

# СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.СП15.Н00511

Срок действия с 01.07.2012 по 30.06.2014

№ 0896064

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11СП15

ООО ЦСПС. Орган по сертификации программной продукции в строительстве  
125057, г. Москва, Ленинградский просп., д. 63, тел./факс (499) 157-46-71

ПРОДУКЦИЯ Программный комплекс ЛИРА  
для расчета, исследования и проектирования конструкций  
различного назначения

код ОК 005 (ОКП):

50 4100

*программные средства для общетехнических расчетов, серийный выпуск*

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ  
СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85\*), СП 14.13330.2011 (СНиП II-7-81\*),  
СНиП II-23-81\*, СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83\*), СП 35.13330.2011  
(СНиП 2.05.03-84\*), СНиП 52-01-2003, СП 50-101-2004, СП 52-101-2003,  
СП 53-102-2004, ТСН 102-00\*, МГСН 4.19-05, ГОСТ Р ИСО 9127-94,  
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000

код ТН ВЭД России:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО "Инжиниринговый Центр "ИНФАРС" ИНН 7707301502  
127474, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 60А, тел./факс (495) 775-65-85; ООО "ЛИРА софт",  
Украина, 03048, г. Киев, Кадетский Гай, д. 6а, оф. 209, тел./факс (38044) 520-05-23

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН  
ООО "Инжиниринговый Центр "ИНФАРС", 127474, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 60А,  
тел./факс (495) 775-65-85

НА ОСНОВАНИИ

Заключения ООО ЦСПС от 29 июня 2012 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации № 3. Без заверенного  
печатью приложения на 8-и стр. настоящий сертификат не действителен.



Руководитель органа

Эксперт

подпись  
  
подпись

Т.Н.Бубнова

инициалы, фамилия

Ю.К.Родендорф

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

## ПРИЛОЖЕНИЕ

к сертификату соответствия № РОСС RU.СП15.Н00511 от 01.07.2012

(без сертификата не действительно)

### 1. Обозначение программной продукции

Программный комплекс ЛИРА.

### 2. Наименование программной продукции

Программный комплекс расчета, исследования и проектирования конструкций различного назначения ЛИРА.

### 3. Версия 9.6

### 4. Назначение программной продукции

Расчет и проектирование конструкций различного назначения.

### 5. Состав

1. Расчетный процессор линейный (процессор для решения линейных задач статики и динамики сооружений);

2. Расчетные сочетания усилий (PCY);

3. Супер-элементы (CЭ);

4. Расчетный процессор нелинейный (шаговый процессор для решения физически и геометрически нелинейных задач расчета сооружений);

5. Лир-ВИЗОР (единая графическая среда пользователя);

6. Лир-СТАБ (расчетный процессор для определения коэффициентов запаса и форм потери устойчивости);

7. ФРАГМЕНТ (расчетный процессор для определения сил воздействия одного фрагмента сооружения на другой как нагрузки);

8. ЛИТЕРА (расчетный процессор для вычисления главных и эквивалентных напряжений в соответствии с различными теориями прочности);

9. Лир-PCН (расчетный процессор для определения расчетных сочетаний нагрузок как линейной их комбинации).

10. Лир-АРМ (конструирующая система армирования);

11. Лир-ЛАРМ (локальный режим армирования);

12. Лир-СТК (стальные конструкции);

13. Лир-РС (редактор стальных сортаментов);

14. Лир-КС (конструктор нестандартных типов массивных сечений стержней);

15. Лир-КТС (конструктор тонкостенных сечений стержней);

16. МОСТ (расчетный процессор для определения линий и поверхностей влияния в мостовых сооружениях от подвижной нагрузки);

17. МОНТАЖ-плюс (расчетный процессор для моделирования работы сооружения в процессе возведения при многократном изменении расчетной схемы);

18. ДИНАМИКА-плюс (расчетный процессор, реализующий метод прямого интегрирования уравнений движения по времени, для решения линейных и нелинейных задач на динамические воздействия).

19. ЛИРА-ВМ (расчетный процессор, позволяющий в рамках одной задачи варьировать жесткостными характеристиками элементов и граничными условиями (при сохранении топологии системы));

20. ЛИРА-КМ (расчетный процессор, позволяющий в автоматизированном режиме получать рабочие чертежи КМ);

21. ЛИРА-Грунт (расчетный процессор, ориентирован на автоматическое определение переменного по области фундаментной плиты коэффициента постели)



Т.Н.Бубнова

#### 6. Решаемые задачи:

- ввод исходных данных в интерактивном графическом режиме;
- статический и динамический расчет для решения задач, описывающих работу материала конструкции до достижения предела текучести;
- расчет конструкций с учетом нелинейной упругости материалов (бетон и железобетон), геометрической нелинейности (ванты, большепролетные покрытия, мембраны), конструктивной нелинейности (контактные задачи, односторонние связи, трение);
- расчет сооружений при их возведении;
- определение линий и поверхностей влияния перемещений и усилий в мостовых сооружениях от подвижной нагрузки;
- определение комбинаций нагрузжений и расчетных сочетаний усилий;
- определение сил воздействия одного фрагмента сооружения на другой;
- проверка общей устойчивости системы;
- вычисление главных и эквивалентных напряжений по различным теориям прочности;
- вычисление жесткостных характеристик массивных и тонкостенных сечений произвольного очертания;
- унификация элементов конструкции по прочности;
- проверка несущей способности, подбор и оптимизация сечений железобетонных элементов с выдачей эскизов рабочих чертежей;
- подбор, проверка и оптимизация сечений и узлов стальных конструкций;
- редактирование используемой сортаментной базы прокатных и сварных профилей;
- графический анализ и документирование результатов расчета;
- информационная связь с распространенными системами: AutoCAD, ArchiCAD, Allplan, ФОК Комплекс и др.

#### 7. Соответствует требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 29 июня 2012г.

##### СНиП 2.01.07-85\* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1. Общие положения, пп.1.1 - 1.3. Классификация нагрузок, пп.1.4 - 1.7, 1.8 (для нагрузок крановых, тормозных, статических ветровых при учете пульсаций ветра и нагрузок, длительность действия которых мала); 1.9 (для сейсмических воздействий). Сочетания нагрузок, пп.1.10; 1.11; 1.12 (кроме коэффициента  $\Psi_2$  при учёте трёх и более кратковременных нагрузок);
- раздел 2. Вес конструкций и грунтов, п.2.2;
- раздел 3. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий. Определение нагрузок от оборудования, складированных материалов и изделий, п.3.4. Равномерно распределенные нагрузки, п.3.7. Сосредоточенные нагрузки и нагрузки на перила, п. 3.11 (учет коэффициента надежности по нагрузке);
- раздел 4. Нагрузки от мостовых и подвесных кранов, п.4.8 (кроме учета коэффициента  $\gamma_1$ );
- раздел 5. Снеговые нагрузки, п.5.7;
- раздел 6. Ветровые нагрузки, пп.6.2 (определение пульсационной составляющей); 6.7 - 6.11;
- раздел 8. Температурные климатические воздействия, пп.8.1; 8.7.

##### СП 20.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие требования, пп.4.1 - 4.3;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.2 - 6.5;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.2 - 7.4;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, пп.8.1.4, 8.2.2, 8.3.4, 8.4.4, 8.4.5;



Т.Н.Бублиова

- раздел 9. Нагрузки от мостовых и подвесных кранов, пп.9.8;
- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.12;
- раздел 11. Воздействие ветра, пп.11.12 (пульсационная составляющая), 11.1.5, 11.1.6, 11.1.8 – 11.1.12;

- раздел 12. Гололедные нагрузки, пп.12.5;
- раздел 13. Температурные и климатические воздействия, пп.13.1, 13.8.

**СНиП II-7-81\* "Строительство в сейсмических районах":**

- раздел 2. Расчетные нагрузки, пп.2.1 (кроме учета мостовых кранов); 2.2 - 2.7; 2.9; 2.10; 2.14; 2.15; 2.17.
- раздел 4. Транспортные сооружения, пп.4.31, 4.32;
- раздел 5. Гидротехнические сооружения, пп.5.13, 5.14\*.

**СП 14.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* "Строительство в сейсмических районах":**

- раздел 5. Расчетные нагрузки, пп.5.2-а, 5.5 – 5.10;
- раздел 7. Транспортные сооружения, пп.7.4.18, 7.4.19;
- раздел 8. Гидротехнические сооружения, пп.8.2.2, 8.2.3.

**СНиП 2.03.01-84\* "Бетонные и железобетонные конструкции" (отменен):**

- раздел 1. Общие указания. Основные расчетные требования, пп.1.12\* (учет коэффициентов надежности по нагрузке, сочетаний, классификация нагрузок по длительности действия, температурные воздействия); 1.15; 1.21. Общие положения расчета плоскостных и массивных конструкций с учетом нелинейных свойств железобетона, пп.1.31; 1.32; 1.40;

- раздел 2. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Бетон, пп.2.1 (для тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов); 2.2 (кроме марок по морозостойкости, водонепроницаемости и самонапряжению); 2.3 (кроме применения тяжелого бетона классов В22,5 и В27,5; ячеистого и специального бетонов, задания марок по морозостойкости, водонепроницаемости и самонапряжению). 2.5. Нормативные и расчетные характеристики бетона, пп.2.11 (кроме напрягающего и ячеистого бетонов); 2.12 - 2.13 (кроме тяжелого бетона классов В22,5 и В27,5); 2.14 (кроме ячеистого бетона и корректировки значений для климатического подрайона IVA); 2.15 (кроме ячеистого бетона); 2.16. Арматура, пп.2.17\* (кроме учета применения арматурных канатов классов К-7 и К-19); 2.24а\*. Нормативные и расчетные характеристики арматуры, пп.2.25\*-2.26\* (кроме арматурных канатов); 2.27\* (кроме арматурных канатов и значений Rsc в стадии обжатия); 2.28; 2.30 (кроме арматурных канатов);

- раздел 3. Расчет элементов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Расчет железобетонных элементов по прочности, п.3.9 (кроме местного действия нагрузки). Расчет по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, п.3.10; 3.11; 3.12\*; 3.13\*. Изгибаемые элементы прямоугольного, таврового, двутаврового и кольцевого сечений, пп. 3.15 - 3.17, 3.18 (по общему случаю расчета). Внецентренно сжатые элементы прямоугольного и кольцевого сечений, пп.3.19, 3.20, 3.21 (по общему случаю расчета); 3.24; 3.25. Центрально-растянутые элементы, п.3.26. Внецентренно растянутые элементы прямоугольного сечения, п.3.27. Общий случай расчета (при любых сечениях, внешних усилиях и любом армировании), п.3.28 (для ненапрягаемой арматуры). Расчет по прочности пространственных сечений. Элементы прямоугольного сечения, пп.3.37; 3.38;

- раздел 4. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Расчет элементов железобетонных конструкций по образованию трещин, п.4.1 (расчет по образованию нормальных трещин). Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.2; 4.5 (без выдачи результатов расчета); 4.7 (без выдачи результатов расчета). Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин, п.4.13 (расчет по раскрытию нормальных трещин). Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.14; 4.15.



Т.Н.Бубнова

**СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения":**

- раздел 5. Требования к бетону и арматуре. Подраздел 5.1. Требования к бетону, п.5.1.3 (классе бетона по прочности на сжатие). Подраздел 5.2. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик бетона, пп.5.2.3 (определение основных расчетных характеристик по данным таблиц СП 52-101-2003; основных деформационных характеристик – без выдачи принятых значений; учет коэффициентов условий работы бетона); 5.2.4. Подраздел 5.3. Требования к арматуре, п.5.3.2 (горячекатаная, термомеханически упрочненная, холоднодеформированная арматура). Подраздел 5.4. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик арматуры, пп.5.4.1 (определение относительных деформаций без выдачи значений); 5.4.3 (расчетные значения модуля упругости, учет коэффициентов условий работа арматуры);

- раздел 6. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Общие положения, пп.6.1.1 (расчеты по прочности и предельным состояниям второй группы); 6.1.3 (расчеты с учетом физической и геометрической нелинейности; образования трещин, анизотропии; требования к расчету методом конечных элементов); 6.1.5 (расчеты на функциональные нагрузки с учетом влияния окружающей среды и с учетом воздействия пожара); 6.1.6 (кроме расчета на местное действие нагрузки). Подраздел 6.2. Расчет бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.6.2.1 (расчеты по нелинейной деформационной модели и по предельным усилиям); 6.2.2 (при выполнении проверочных расчетов). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.6.2.7; 6.2.8; 6.2.9. Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.6.2.10 (расчеты на действие поперечной силы по наклонному сечению; по полосе между наклонными сечениями); 6.2.11 (без выдачи результатов расчета); 6.2.13 (без выдачи результатов расчета). Расчет железобетонных элементов по прочности пространственных сечений, п.6.2.14 (определение предельного крутящего момента). Подраздел 6.3. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин, пп.6.3.1 (расчет для нормальных трещин); 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4. Подраздел 6.4. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.6.4.1 (для нормальных трещин); 6.4.2; 6.4.3 (для нормальных трещин); 6.4.4 (ширина раскрытия нормальных трещин; учет характера действия и вида профиля арматуры);

- раздел 7. Конструктивные требования. Подраздел 7.3. Требования к армированию. Защитный слой бетона, п.7.3.2 (в режиме подбора арматуры). Минимальное расстояние между стержнями арматуры, п.7.3.4 (минимальное расстояние между стержнями в режиме подбора арматуры). Продольная арматура, пп.7.3.5 (минимальное относительное содержание расчетной арматуры кроме в режиме подбора кроме гидротехнических сооружений); 7.3.6 (минимальное расстояние между стержнями в режиме подбора кроме гидротехнических сооружений). Поперечное армирование, пп.7.3.7 (условие установки арматуры); 7.3.8 (условие установки арматуры в элементах, содержащих сжатую продольную арматуру);

- раздел 9. Требования к восстановлению и усилению железобетонных конструкций. Подраздел 9.3. Проверочные расчеты конструкций, пп.9.3.2 (основания для выполнения расчетов); 9.3.4 (определение характеристик по классу бетона, результатам испытаний, задание произвольных расчетных характеристик); 9.3.5 (определение характеристик по классу арматуры, результатам испытаний, задание произвольных расчетных характеристик).

**СНиП II-23-81\* "Стальные конструкции":**

- раздел 1. Общие положения, пп.1.3\* (выбор оптимальных сечений элементов); 1.8; 1.9 (при решении прямой задачи);

- раздел 2. Материалы для конструкций и соединений, пп.2.1\* (выбор стали для конструкций выполняет пользователь); 2.9 (согласно приложению 3);

- раздел 3. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.3.1\*; 3.2\*;

- раздел 4\*. Учет условий работы и назначения конструкций. Абзац 2; абзац 3 (учет коэффициента условий работы конструкций  $\gamma_c$ ); абзац 4 (при расчете узлов);



Т.Н.Бубнова

- раздел 5. Расчет элементов стальных конструкций на осевые силы и изгиб. Центрально-растянутые и центрально-сжатые элементы, пп.5.1 - 5.3; 5.4 (кроме учета эксцентричного приложения продольных сил); 5.6 - 5.9. Изгибаемые элементы, пп.5.12; 5.14 - 5.18\*; 5.20; 5.21; 5.23. Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.5.24 - 5.28\*; 5.30 - 5.36;

- раздел 6. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Расчетные длины элементов плоских ферм и связей, пп.6.1 - 6.4. Расчетные длины элементов пространственных решетчатых конструкций, п.6.5\*. Расчетные длины элементов структурных конструкций, п.6.7. Расчетные длины колонн (стоек), пп.6.8 - 6.14 (значения расчетных длин задаются пользователем). Предельные гибкости сжатых элементов, п.6.15\* (значения предельных гибкостей задаются пользователем). Предельные гибкости растянутых элементов, п.6.16\* (значения предельных гибкостей задаются пользователем);

- раздел 7. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых и сжатых элементов. Стенки балок, пп.7.1; 7.2\* (кроме учета местной нагрузки и применения односторонних поясных швов); 7.3 - 7.5; 7.9 (кроме учета местной нагрузки); 7.10 (кроме расстановки поперечных ребер жесткости и учета подвижной нагрузки); Стенки центрально-внецентренно-сжатых и сжато-изгибаемых элементов, пп.7.14\*; 7.16\* - 7.18\*; 7.20\*; 7.21\* (кроме расстановки поперечных ребер жесткости); Поясные листы (полки) центрально-, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и изгибаемых элементов, пп.7.22\* - 7.27\*;

- раздел 8. Расчет листовых конструкций. Расчет на устойчивость, пп.8.5; 8.6;

- раздел 11. Расчет соединений стальных конструкций. Сварные соединения, пп.11.1\* (условие расчета); 11.2\*; 11.3\*; 11.5. Болтовые соединения, пп.11.6; 11.7\*; 11.9; 11.10; 11.11 (в креплениях через прокладки или иные промежуточные элементы). Поясные соединения в составных балках, п.11.16 (расчет сварных швов);

- раздел 12. Общие требования по проектированию стальных конструкций. Сварные соединения, п.12.8\* (а,б,в,г - максимальные и минимальные размеры катета, минимальная длина, максимальная длина флангового шва).

#### **СНиП 2.05.03-84\* "Мосты и трубы":**

-раздел 2. Нагрузки и воздействия. Временные нагрузки от подвижного состава и пешеходов, пп.2.12 (условия загрузки моста нагрузками от подвижного состава на автомобильных дорогах).

#### **СП 35.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\* "Мосты и трубы":**

- раздел 6. Нагрузки и воздействия. Временные нагрузки от подвижного состава и пешеходов, пп.6.11, 6.12, 6.14.

#### **СНиП 2.02.01-83\* "Основания зданий и сооружений":**

- раздел 2. Проектирование оснований. Расчет оснований по деформациям, п.2.40 (вид расчетной схемы определяется пользователем);

- Приложение 2. Расчет деформаций оснований. Определение осадки, пп.1, 2, 3, 4, 5, 6 (кроме корректировки значения нижней границы сжимаемой толщи для грунтов с  $E < 5$ ); 7, 8 (кроме корректировки значения нижней границы сжимаемой толщи для грунтов с  $E < 10$ ). Определение крена фундамента, пп.9, 11.

#### **СП 22.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* "Основания зданий и сооружений":**

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.6. Расчет оснований по деформациям. Определение осадки основания фундаментов, пп.5.6.31 - 5.6.33, 5.6.35, 5.6.41. Определение крена фундамента, пп.5.6.43 - 5.6.44;

- Приложение Г. Определение осадки основания фундамента методом линейно-деформированного слоя, пп.Г.1, Г.2.

#### **СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры":**

- раздел 4. Общие указания. Подраздел 4.2. Основные расчетные требования, пп.4.2.1; 4.2.6;



Т.И.Бубнова

- раздел 5. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Бетон. Показатели качества бетона и их применение при проектировании, пп.5.1.1; 5.1.2 - 5.1.3 (классы по прочности на сжатие). Нормативные и расчетные значения характеристик бетона. Расчетные значения прочностных характеристик бетона, пп.5.1.9 (определение расчетных значений по таблицам 5.1и 5.2); 5.1.10 (коэффициент  $\gamma_{в1}$ ). Деформационные характеристики бетона, пп.5.1.12 - 5.1.19; 5.1.20 (без выдачи значений). Подраздел 5.2. Арматура. Показатели качества арматуры, пп.5.2.1; 5.2.3 (номенклатура применяемых классов). Нормативные и расчетные значения характеристик арматуры. Расчетные значения прочностных характеристик арматуры, пп.5.2.6 (по таблицам 5.7 и 5.8); 5.2.7. Деформационные характеристики арматуры, пп.5.2.9 - 5.2.10 (без выдачи значений). Диаграммы состояния арматуры, пп.5.2.11; 5.2.12;

- раздел 6. Расчет элементов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Подраздел 6.2. Расчет железобетонных элементов по прочности. Общие положения, п.6.2.1 (кроме расчетов на местное действие нагрузок). Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов и продольных сил. Общие положения, пп.6.2.2 - 6.2.4. Расчет по прочности нормальных сечений по предельным усилиям, пп.6.2.5 - 6.2.8. Расчет изгибаемых элементов, пп.6.2.9 - 6.2.14. Расчет внецентренно сжатых элементов, пп.6.2.15; 6.2.16 (определение коэффициента влияния продольного изгиба); 6.2.17. Расчет центрально-растянутых элементов, п.6.2.19. Расчет внецентренно растянутых элементов, п.6.2.20. Расчет по прочности сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.6.2.21 - 6.2.28, 6.2.29 (в соответствии с заданным видом напряженного состояния); 6.2.30; 6.2.31. Расчет по прочности элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.6.2.32 (расчет на действие поперечных сил по наклонной полосе и наклонному сечению). Расчет железобетонных элементов по полосе между наклонными сечениями, п.6.2.33 (без выдачи сравнительных результатов расчета). Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил, п.6.2.34 (условие расчета, определение значений поперечных сил, определение наиболее опасного значения проекции наклонного сечения, условия учета поперечной арматуры, условия расчета при отсутствии поперечной арматуры). Расчет по прочности железобетонных элементов при действии крутящих моментов. Общие положения, п.6.2.36. Расчет на действие крутящего момента, пп.6.2.37 (без выдачи сравнительных результатов расчета); 6.2.38 (расчет по условию (6.76), расположение расчетных сечений). Расчет на совместное действие крутящего и изгибающего моментов, п.6.2.39; 6.2.40 условие расчета, определение моментов по пп.6.2.38 и 6.2.10). Расчет на совместное действие крутящего момента и поперечной силы, пп.6.2.41; 6.2.42 (условие расчета, месторасположение сечения, определение моментов и поперечных сил по пп.6.2.38 и 6.2.34);

- раздел 7. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Подраздел 7.1. Общие положения, п.7.1.3. Подраздел 7.2. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.7.2.1 (без выдачи результатов расчета); 7.2.2; 7.2.3 (условие расчета); 7.2.4 (определение значений момента на основе нелинейной деформационной модели). Определение момента образования трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.5 (определение момента образования трещин на основе нелинейной деформационной модели); 7.2.6 - 7.2.8; 7.2.9 (определение момента сопротивления с учетом арматуры); 7.2.10; 7.2.11 (по пп.5.1.18; 5.1.19; 6.2.21 - 6.2.31). Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.12; 7.2.13 (определение напряжений по формулам (7.14), (7.19) и (7.18)); 7.2.14; 7.2.15 (по формуле (7.22)). Подраздел 7.3. Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям. Определение кривизны железобетонных элементов. Жесткость железобетонного элемента на участках без трещин в растянутой зоне, пп.7.3.11; 7.3.12; 7.3.14;

- раздел 8. Конструктивные требования. Подраздел 8.3. Армирование. Защитный слой бетона, п.8.3.2 (в режиме подбора арматуры). Минимальные расстояния между стержнями арматуры, п.8.3.3 (для арматурных стержней в режиме подбора арматуры). Продольное армирование, пп.8.3.4



(для изгибаемых, внецентренно растянутых и сжатых элементов с арматурой, расположенной у граней сечения в режиме подбора арматуры); 8.3.6 – 8.3.7 (в режиме подбора арматуры). Поперечное армирование, пп.8.3.11 (условие установки арматуры); 8.3.14.

**СП 53–102–2004 “Общие правила проектирования стальных конструкций”:**

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.3. Учет назначения и условий работы конструкций, п.5.3.1 (задание пользователем обобщенного коэффициента надежности и коэффициентов условий работы по прочности и устойчивости).

- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, пп.6.2 (выбор пользователем марок используемых сталей и видов профилей); 6.4 (выбор пользователем видов электродов и марок проволоки); 6.5; 6.8 – 6.11;

- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.7.1 (определение расчетных сопротивлений); 7.4; 7.5; 7.6 (для фундаментных болтов); 7.7; 7.8;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1 (расчет элементов из стали с  $R < 440$ ). Подраздел 8.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.8.2.7 (определение и распределение поперечной силы при наличии только соединительных планок); 8.2.8. Подраздел 8.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.8.3.1 (в сварных элементах, в прокатных и гнутых профилях); 8.3.2; 8.3.3 (контроль условия укрепления стенок ребрами жесткости и допустимых размеров ребер); 8.3.6 (в сварных элементах, в прокатных и гнутых профилях); 8.3.7; 8.3.8.

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.1. Общие положения расчета. Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 (расчет балок 1-го класса, учет коэффициента ослабления стенки отверстиями при расчете узлов); 9.2.2; 9.2.3 (при  $\beta=1$ ). Подраздел 9.4. Расчет на устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.4.1 (для двутавровых балок 1-го класса); 9.4.2; 9.4.4 (для балок из однородной стали при ограниченных значениях условной гибкости сжатого пояса). Подраздел 9.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.5.1 (условия обеспечения устойчивости); 9.5.2 - 9.5.7; 9.5.8 (для балок из однородной стали). Подраздел 9.6. Расчет опорных плит, п.9.6.2 (определение площади опорной плиты);

- раздел 10. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 10.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.10.1.1. Подраздел 10.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.10.2.2; 10.2.4; 10.2.5 (определение значений коэффициента  $\varphi$  при  $\nu=1$ ); 10.2.8 (при любых значениях гибкости); 10.2.9 (расчет при  $\psi=1$ ). Подраздел 10.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.10.3.1; 10.3.2; 10.3.7;

- раздел 12. Расчет листовых конструкций. Подраздел 12.1. Расчет на прочность, п.12.1.1. Подраздел 12.2. Расчет на устойчивость, пп.12.2.1 (условие расчета на устойчивость); 12.2.2;

- раздел 15. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 15.1. Сварные соединения, пп.15.1.7 (а,б,в,г - максимальные и минимальные размеры катета, минимальная длина, максимальная длина флангового шва); 15.1.14 (условие расчета); 15.1.16 - 15.1.19. Подраздел 15.2. Болтовые соединения, пп.15.2.1; 15.2.9; 15.2.10 (определение количества болтов); 15.2.11; 15.2.12; 15.2.14.

**СП 50-101-2004 “Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений” :**

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.5. Расчет оснований по деформациям. Определение осадки основания, пп.5.5.31 - 5.5.33; 5.5.35 - 5.5.40; 5.5.41 (кроме корректировки значений толщины сжимаемой толщи для грунтов с  $E > 100$  и  $E < 5$ ).

**ТСН 102-00 “Железобетонные конструкции с арматурой классов А500С и А400С”:**

- раздел 2. Общие требования к железобетонным конструкциям с арматурой классов А500С



Т.Н.Бубнова



и А400С, пп.2.9 (кроме расчетов по огнестойкости, теплопроводности и звукоизоляции); 2.10 (определение расчетных нагрузок);

- раздел 3. Материалы для железобетонных конструкций с арматурой классов А500С и А400С. Подраздел 3.1. Бетон, пп.3.1.1; 3.1.2 (кроме марок по морозостойкости и водонепроницаемости по соответствующим пунктам СНиП 2.03.01-84\*); 3.1.4 (определение расчетных значений по данным таблиц 1 и 2, учет значений коэффициентов условий работы бетона.); 3.1.5. Подраздел 3.2. Арматура классов А500С и А400С, пп.3.2.4; 3.2.7 (определение расчетных значений по данным таблицы 4 и абзаца 3); 3.2.8; 3.2.9; 3.2.10 (по СНиП 2.03.01-84\*);

- раздел 4. Расчет железобетонных конструкций с арматурой классов А500С и А400С. Подраздел 4.1. Общие положения, пп.4.1.2 (расчеты нормальных, наклонных и пространственных сечений, условие расчета по прочности); 4.1.3 (расчеты по образованию нормальных трещин, условие расчета); 4.1.4 (расчеты по раскрытию нормальных трещин, условие расчета); 4.1.6 (по СНиП 2.03.01-84\*, расчет на основе деформационной модели), Подраздел 4.2. Расчет по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.2.2 - 4.2.5; 4.2.6 (без использования формулы (54) СНиП 2.03.01-84\*); 4.2.7 по формуле (67) СНиП 2.03.01-84\*). Подраздел 4.3. Расчет по прочности сечений, наклонных к продольной оси элемента, п.4.3.2 (по пп.3.31 и 3.32 СНиП 2.03.01-84\* без учета коэффициента 0.8). Подраздел 4.4. Расчет по прочности пространственных сечений (элементов, работающих на кручение с изгибом), п.4.4.1 (по пп.3.36 - 3.38 СНиП 2.03.01-84\*). Подраздел 4.9. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, п.4.9.1 (по пп.4.2 - 4.9 СНиП 2.03.01-84\*). Подраздел 4.11. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.11.1 (по пп.4.14 - 4.15 СНиП 2.03.01-84\*); 4.11.2 (определение значений  $\phi_l > 1$  по п.4.14 СНиП 2.03.01-84\*); 4.11.3 (определение значений  $\eta$  по п.4.14 СНиП 2.03.01-84\*);

- раздел 8. Указания по расчету и конструированию железобетонных конструкций с арматурой классов А500С и А400С при реконструкции, пп.8.2 (по пп.3.2.4; 3.2.7.- 3.2.10); 8.5 (по СНиП 52-01-2003 и СП 52-101-2003).

#### **МГСН 4.19-05 "Многофункциональные высотные здания и комплексы":**

- Приложение 5.1. Ветровые нагрузки пп.5.1.1 (определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки); 5.1.5 (определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки, усилий и перемещений от ее действия по результатам численного динамического расчета);

- Приложение 5.2. Сейсмические нагрузки, пп.5.2.3 (определение максимального ускорения сейсмического движения грунта); 5.2.5 - 5.2.7; 5.2.9 (уровень ротации воздействия); 5.2.10 - 5.2.13.

**ГОСТ Р ИСО 9127-94 "Документация пользователя и информация на упаковке потребительских программных пакетов":**

- раздел 6. Справочная документация (ОБ). Подраздел 6.1. Обозначение пакета (ОБ), пп.6.1.1, 6.1.3. Подраздел 6.3. Функциональное описание программного средства (ОБ), пп.6.3.1 - 6.3.3. Подраздел 6.5. Использование программного средства (ОБ), пп.6.5.1 - 6.5.3, 6.5.5.

**ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 "Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование":**

- раздел 3. Требования к качеству. Подраздел 3.1. Описание продукта, пп.3.1.1, 3.1.3. Подраздел 3.2. Документация пользователя, пп.3.2.1 - 3.2.5.

#### **8. Программная документация**

ЛИРА. Программа для расчета, исследования и проектирования конструкций различного назначения. Руководство пользователя. Основы. Учебное пособие.

ЛИРА. Программа для расчета, исследования и проектирования конструкций различного назначения. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие.

Руководитель органа по сертификации  
программной продукции в строительстве



Т.Н.Бубнова