



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ RA.RU.AB86.H01187

Срок действия с 08.08.2019 по 07.08.2022

№ 0351095

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ RA.RU.11AB86

ООО ЦСПС. Орган по сертификации программной продукции в строительстве
125057 г. Москва, Ленинградский проспект, дом 63, тел. (499) 157-1990

ПРОДУКЦИЯ Программный комплекс "Интегрированная система анализа конструкции SCAD Office" в составе программ SCAD++, АРБАТ, КРИСТАЛЛ, КОМЕТА, КАМИН, ВеСТ, ДЕКОР, КРОСС, ЗАПРОС, ОТКОС, МОНОЛИТ

обеспечение программное прикладное прочее на электронном носителе, серийный выпуск

код ОК

58.29.29.000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 28195-89, разд. 2, п.2.1 (пп.1.1, 1.2, 2.1 - 2.3, 3.1 - 3.3, 6.1, 6.2);
ГОСТ 28806-90, разд. 2, пп.13 - 16; ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, разд. 4, пп.4.1 - 4.4; ГОСТ Р ИСО 9127-94, разд.6, пп.6.1.1, 6.3.1, 6.3.3, 6.5.1 - 6.5.3, 6.5.5;
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, разд.3, пп.3.1.1, 3.1.3, 3.2.1 - 3.2.5

код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ООО Научно-проектная фирма "СКАД СОФТ"
ИНН 7701629671, Россия, 105082, г. Москва, Рубцовская наб., д. 4, корп. 1, пом. VII, тел. (499) 267-40-76

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО Научно-проектная фирма "СКАД СОФТ", ИНН 7701629671, Россия, 105082, г. Москва, Рубцовская наб., д. 4, корп. 1, пом. VII, тел. (499) 267-40-76

НА ОСНОВАНИИ

Заключения ООО ЦСПС № 01-44-19 от 07 августа 2019 г. на 39-и страницах.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации 3



Руководитель органа

подпись

С.Д.Ратнер

инициалы, фамилия

Эксперт

подпись

Т.Н.Бубнова

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 01-44-19

ОРГАНА ПО СЕРТИФИКАЦИИ ПРОГРАММНОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
на базе ООО «Центр сертификации программной продукции в строительстве» (ООО ЦСПС)

о соответствии разделам и пунктам нормативных документов
Программного комплекса SCAD Office в составе программ SCAD++,
АРБАТ, КРИСТАЛЛ, КОМЕТА, КАМИН, ВеСТ, ДЕКОР, КРОСС, ОТКОС,
ЗАПРОС, МОНОЛИТ от 07.08.2019г.

(к сертификату соответствия № RA.RU.AB86.H01187,
срок действия 08.08.2019 – 07.08.2022)

1. Обозначение программной продукции

Программный комплекс SCAD Office в составе программ SCAD++, АРБАТ, КРИСТАЛЛ, КОМЕТА, КАМИН, ВеСТ, ДЕКОР, КРОСС, ОТКОС, ЗАПРОС, МОНОЛИТ.

2. Название программной продукции

Программный комплекс "Интегрированная система анализа конструкций SCAD Office" в составе программ SCAD++, АРБАТ, КРИСТАЛЛ, КОМЕТА, КАМИН, ВеСТ, ДЕКОР, КРОСС, ОТКОС, ЗАПРОС, МОНОЛИТ.

3. Версия – 21.1

4. Назначение программного комплекса

Выполнение прочностных расчетов и проектирования различного вида и назначения строительных конструкций.

5. Соответствует требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019 г.

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), п.6.1.1. 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.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 "Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению":

- раздел 4. Характеристики качества программного обеспечения, пп.4.1 – 4.4.

ГОСТ 28195-89 "Оценка качества программных средств. Общие положения"

- раздел 2. Номенклатура показателей качества программных средств, п.2.1 (пп.1.1, 1.2, 2.1 - 2.3, 3.1 - 3.3, 6.1, 6.2).

ГОСТ 28806-90 "Качество программных средств. Термины и определения":

- раздел 2. Общие характеристики качества программного средства, пп.13 – 16.

6. Состав программного комплекса

6.1. Программа SCAD++

6.1.1. Название программы

Программа прочностного анализа и проектирования строительных систем и конструкций SCAD++.

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

6.1.2. Версия - 21.1

6.1.3. Назначение программы

Определение и оценка напряженно-деформированного состояния конструкций от статических и динамических воздействий с использованием метода конечных элементов, а также конструктивный расчет элементов железобетонных и стальных конструкций.

6.1.4. Состав программы

Система функциональных программных модулей, связанных между собой единой информационной средой:

1. Графический синтез расчетной схемы (графический препроцессор)
2. Формирование укрупненных моделей (препроцессор ФОРУМ)
3. Линейный процессор (выполнение статических и динамических расчетов)
4. Нелинейный процессор
5. Графический анализ результатов расчета (графический постпроцессор)
6. Расчетные сочетания усилий
7. Комбинации нагрузок
8. Анализ устойчивости
9. Проверка по различным теориям прочности
10. Расчет нагрузок от фрагментов схемы
11. Амплитудно-частотные характеристики
12. Вычисление спектров ответа
13. Вариации моделей
14. Подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций
15. Проверка и подбор элементов стальных конструкций
16. Документирование результатов расчета
17. Интерфейс с системой AutoCad
18. Расчет на прогрессирующее обрушение конструкции
19. Режим «Монтаж» - расчет с учетом истории возведения конструкции
20. Расчет на динамические воздействия методом прямого интегрирования уравнений движения

6.1.5. Решаемые задачи:

- ввод исходных данных в интерактивном графическом режиме;
- импорт данных из вспомогательных программ ПК SCAD Office (Консул, Тонус и др.) и распространенных архитектурных систем (AutoCAD, ArchiCAD, Revit, Tekla, Ansys, Маэстро и др.);
- статический и динамический расчет конструкций;
- расчет конструкций с учетом нелинейности;
- определение комбинаций нагрузок и расчетных сочетаний усилий;
- определение главных и эквивалентных напряжений по различным теориям прочности;
- определение нагрузок от фрагмента схемы;
- анализ общей устойчивости системы;
- подбор арматуры в элементах железобетонных конструкций;
- проверка несущей способности и подбор сечений в элементах стальных конструкций;
- графический анализ и документирование результатов расчета;
- экспорт результатов в проектные программы ПК SCAD Office (Кристалл, Камин, Арбат и др.), графические программы и программы редактирования:
- расчет на прогрессирующее обрушение конструкции;
- расчет с учетом стадий возведения конструкции.

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

6.1.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019г.

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1. Общие положения. Сочетания нагрузок, пп.1.10, 1.11 (кроме учета взрывных воздействий и нагрузок, вызываемых столкновением транспортных средств), 1.12 (кроме Примечания: учет коэффициента Ψ_2 для трех и более кратковременных нагрузок в основных сочетаниях);
- раздел 6. Ветровые нагрузки, пп.6.2. (определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки при необходимости ее учета), 6.7, 6.8. (пользователь задает значение логарифмического декремента затухания колебаний), 6.9.

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.2 - 4.5;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складироваемых материалов и изделий. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;
- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;
- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.1 - 11.1.9, 11.1.11;
- раздел 12. Гололедные нагрузки, пп.12.1 - 12.3, 12.5;
- раздел 13. Температурные климатические воздействия, пп.13.1 - 13.8;
- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 - 15.1.5. Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие положения, пп.4.2 - 4.5;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складироваемых материалов и изделий, транспортных средств. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;
- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;
- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Основная ветровая нагрузка, пп.11.1.1 - 11.1.9, 11.1.11, 11.1.12;
- раздел 12. Гололедные нагрузки, пп.12.1 - 12.3, 12.5;
- раздел 13. Температурные климатические воздействия, пп.13.1 - 13.8;
- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 - 15.1.5. Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

СП 296.1325800.2017 "Здания и сооружения. Особые воздействия":

- раздел 4. Общие положения, пп.4.1, 4.2;
- раздел 5. Общие требования по учету аварийных расчетных ситуаций, пп.5.3 - 5.6;
- приложения. Приложение Б (Дополнительные коэффициенты условий работы для железобетонных и стальных конструкций при аварийной расчетной ситуации).

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

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

- раздел 2. Расчетные нагрузки, пп.2.1 (учет коэффициентов сочетаний, задание направлений действия нагрузок для мостовых кранов), 2.2, 2.3 (неавтоматизированное задание опасных направлений действия сейсмических нагрузок), 2.5* (кроме Примечания 2: автоматизированный учет нелинейного деформирования грунтов), 2.6*, 2.7, 2.10, 2.14, 2.15 (для пространственных расчетных схем при учете формы колебаний с общим закручиванием), 2.17;

- раздел 5. Гидротехнические сооружения. Расчетные сейсмические воздействия, п.5.14 (кроме корректировки значений сейсмического воздействия для подпорных сооружений 1 класса).

СП 14.13330.2014 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные нагрузки, пп.5.1, 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3, 5.5 - 5.15, 5.18;

- раздел 8. Гидротехнические сооружения. Подраздел 8.2. Расчетные сейсмические воздействия, пп.8.2.2, 8.2.3.

СП 14.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные нагрузки, пп.5.1, 5.2, 5.2.1, 5.2.2, 5.3, 5.5 - 5.15, 5.18;

- раздел 8. Гидротехнические сооружения. Подраздел 8.2. Расчетные сейсмические воздействия, пп.8.2.2, 8.2.3.

СП 358.1325800.2017 "Сооружения гидротехнические. Правила проектирования и строительства в сейсмических районах":

- раздел 6. Расчетные сейсмические воздействия. Требования к расчетам гидротехнических сооружений на сейсмические воздействия, пп.6.1 - 6.14.

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

- раздел 5. Требования к бетону и арматуре. Подраздел 5.2. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик бетона, пп.5.2.3 (определение основных расчетных характеристик по данным таблиц 5.1 - 5.4 и п.5.1.12 СП 52-01-2003, основных деформационных характеристик без выдачи принятых значений, учет коэффициентов условий работы бетона), 5.2.4. Подраздел 5.4. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик арматуры, пп.5.4.1 (определение относительных деформаций без выдачи значений, назначение модуля упругости), 5.4.3 (расчетные значения модуля упругости, учет коэффициентов условий работы арматуры), 5.4.4;

- раздел 6. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Общие положения, п.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 предельным усилиям; по нелинейной деформационной модели (для 3D элементов), кроме расчета коротких консолей), 6.2.2. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.6.2.8, 6.2.9. Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.6.2.10 (расчет 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). Подраздел 6.3. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин, пп.6.3.1 (расчет для нормальных трещин по нелинейной деформационной модели), 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 (для нормальных трещин; учет характера действия и вида профиля арматуры), 6.4.5 (условия для определения предельно допустимой ширины раскрытия трещин).

СП 63.13330.2012 - Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения":

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 5. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Общие положения, п.5.1.5 (кроме расчета на местное действие нагрузки). Подраздел 5.2. Требования к расчету бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.5.2.1 (расчеты по предельным усилиям; по нелинейной деформационной модели (для 3D элементов), кроме расчета коротких консолей), 5.2.2. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8, 5.2.9. Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10 (расчет на действие поперечной силы по наклонному сечению, по полосе между наклонными сечениями), 5.2.11 (без выдачи результатов расчета), 5.2.13 (без выдачи результатов расчета). Подраздел 5.3. Требования к расчету железобетонных элементов по образованию трещин, пп.5.3.1 (расчет для нормальных трещин по нелинейной деформационной модели), 5.3.4. Подраздел 5.4. Требования к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1 – 5.4.3 (для нормальных трещин), 5.4.2, 5.4.3 (для нормальных трещин);

- раздел 6. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Бетон, пп.6.1.10 – 6.1.12, 6.1.14 – 6.1.26. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.7 – 6.2.14;

- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы, пп.8.1.1, 8.1.2, 8.1.7 – 8.1.12, 8.1.14 – 8.1.16, 8.1.18 – 8.1.30, 8.1.31, 8.1.34, 8.1.37, 8.1.46 – 8.1.52. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.8.2.4 – 8.2.7, 8.2.14, 8.2.15, 8.2.21, 8.2.22, 8.2.24, 8.2.32.

СП 63.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения":

- раздел 5. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Общие положения, п.5.1.5 (кроме расчета на местное действие нагрузки). Подраздел 5.2. Требования к расчету бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.5.2.1 (расчеты по предельным усилиям; по нелинейной деформационной модели (для 3D элементов), кроме расчета коротких консолей), 5.2.2. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8, 5.2.9. Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10 (расчет на действие поперечной силы по наклонному сечению; по полосе между наклонными сечениями), 5.2.11 (без выдачи результатов расчета), 5.2.13 (без выдачи результатов расчета). Подраздел 5.3. Требования к расчету железобетонных элементов по образованию трещин, пп.5.3.1 (расчет для нормальных трещин по нелинейной деформационной модели), 5.3.4. Подраздел 5.4. Требования к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1, 5.4.3. (для нормальных трещин), 5.4.2;

- раздел 6. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Бетон, пп.6.1.10, 6.1.11. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.7 – 6.2.14;

- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы, пп.8.1.1, 8.1.2, 8.1.7 – 8.1.12, 8.1.14 – 8.1.16, 8.1.18 – 8.1.30, 8.1.31, 8.1.34, 8.1.37, 8.1.46 – 8.1.52. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.8.2.4 – 8.2.7, 8.2.14, 8.2.15, 8.2.21, 8.2.22, 8.2.24, 8.2.32.

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

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

- раздел 5. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Бетон. Показатели качества бетона и их применение при проектировании, пп.5.1.3 (классы по прочности на сжатие). Расчетные значения прочностных характеристик бетона, пп.5.1.9 (определение расчетных значений по таблицам 5.1 - 5.3), 5.1.10 (коэффициент γ_1). Деформационные характеристики бетона,

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

пп.5.1.12 (без выдачи значений), 5.1.13, 5.1.15, 5.1.17 (трехлинейная диаграмма – при расчете по образованию трещин, двухлинейная диаграмма – при расчетах по прочности и раскрытию трещин), 5.1.18; 5.1.19, 5.1.20 (без выдачи значений), 5.1.21, 5.1.22, 5.1.24. Подраздел 5.2. Арматура. Показатели качества арматуры, пп.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 (без выдачи значений), 5.2.10 (без выдачи значений). Диаграммы состояния арматуры, пп.5.2.11 (применение двухлинейной диаграммы состояния), 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 (расчеты на основе нелинейной деформационной модели – для 3D элементов; на основе метода предельных усилий – для 2D элементов), 6.2.3 (расчет по недеформированной схеме с учетом влияния прогиба). Расчет по прочности нормальных сечений по предельным усилиям, пп.6.2.5 - 6.2.8 (для 2D элементов). Расчет изгибаемых элементов, пп.6.2.9 - 6.2.14 (для 2D элементов). Расчет внецентренно сжатых элементов, пп.6.2.15, 6.2.16 (определение коэффициента влияния продольного изгиба), 6.2.17 (для 2D элементов). Расчет центрально-растянутых элементов, п.6.2.19 (для 2D элементов). Расчет внецентренно растянутых элементов, п.6.2.20 (для 2D элементов). Расчет по прочности сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.6.2.21 (для 3D элементов), 6.2.22, 6.2.23 - 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. Расчет на действие крутящего момента, п.6.2.37 (без выдачи сравнительных результатов расчета);

- 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.7.2.2 - 7.2.4 (определение значений момента на основе нелинейной деформационной модели). Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.12, 7.2.14, 7.2.15 (по формуле (7.22));

- раздел 8. Конструктивные требования. Подраздел 8.3. Армирование. Продольное армирование, п.8.3.4 (для изгибаемых, внецентренно растянутых и сжатых элементов с арматурой, расположенной у граней сечения).

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

- раздел 5. Расчет элементов стальных конструкций на осевые силы и изгиб. Центрально-растянутые и центрально-сжатые элементы, пп.5.1 (расчет прочности), 5.3 (расчет устойчивости), 5.4* (расчет стержней из одиночных уголков кроме определения расчетной длины стержней), 5.5 (при отсутствии укреплений планками и решетками). Изгибаемые элементы, пп.5.12 (расчет прочности по нормальным и касательным напряжениям без учета ослаблений стенки), 5.14* (расчет прочности по приведенным напряжениям), 5.15, 5.16* (расчет закреплений сжатого пояса в горизонтальной плоскости); 5.17 (расчет на прочность для косоугольного изгиба), 5.18 (кроме выполнения требований пп.5.21, 7.5 и 7.24 и без учета ослаблений стенки). Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом,

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

пп.5.24*, 5.25* (расчет по формуле (50)), 5.26, 5.27* (кроме расчета трехгранных стержней), 5.30 – 5.33 (кроме расчета элементов решетки), 5.34;

- раздел 7. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых и сжатых элементов. Стенки балок, пп.7.1 – 7.6*, 7.9 (для стенок, укрепленных только поперечными ребрами жесткости), 7.10. Стенки центрально-, внецентренно-сжатых и сжато-изгибаемых элементов, пп.7.14*, 7.16* – 7.18*, 7.20*, 7.21*. Поясные листы (полки) центрально-, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и изгибаемых элементов, пп.7.22* – 7.24, 7.26*, 7.27*.

СП 16.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 4. Общие положения. Подраздел. 4.3. Учет назначения и условий работы конструкций, пп.4.3.1, 4.3.2;

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 – 5.8, 5.11, 5.12;

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1, 6.4, 6.5, 6.7, 6.9;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии.

Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3 – 7.1.5. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1, 7.2.2, 7.2.4 - 7.2.10. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1 – 7.3.3, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7 – 7.3.9, 7.3.11;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 – 8.2.3. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1 - 8.4.4. Подраздел 8.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 – 8.5.4, 8.5.6 - 8.5.9, 8.5.16, 8.5.18, 8.5.19. Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.9.1.1 - 9.1.3. Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 – 9.2.10. Подраздел 9.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.9.3.1 - 9.3.4, 9.3.6, 9.3.7. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4, 9.4.6, 9.4.7, 9.4.9;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.1. Расчетные длины элементов плоских ферм и связей, пп.10.1.1 - 10.1.4. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, пп.10.4.1, 10.4.2.

СП 16.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 4. Общие положения. Подраздел. 4.3. Учет назначения и условий работы конструкций, пп.4.3.1, 4.3.2;

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 – 5.8, 5.11, 5.12;

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1, 6.4, 6.5, 6.7, 6.9;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии.

Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3 – 7.1.5. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1, 7.2.2, 7.2.4 - 7.2.10. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1 – 7.3.3, 7.3.5, 7.3.6, 7.3.7 – 7.3.9, 7.3.11;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 – 8.2.3. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1 - 8.4.4. Подраздел 8.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 – 8.5.4,

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

8.5.5 - 8.5.9, 8.5.16, 8.5.18, 8.5.19. Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.9.1.1 - 9.1.3. Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 – 9.2.10. Подраздел 9.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.9.3.1 - 9.3.4, 9.3.6, 9.3.7. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4, 9.4.6, 9.4.7, 9.4.9;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.1. Расчетные длины элементов плоских ферм и связей, пп.10.1.1 - 10.1.4. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, пп.10.4.1, 10.4.2.

ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований":

- раздел 10. Учет ответственности сооружений, п.10.1.

ГОСТ Р 21.1101-2013 "СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации":

- раздел 5. Общие правила выполнения документации. Подраздел 5.3. Координационные оси, пп.5.3.1 - 5.3.7. Подраздел 5.4. Нанесение размеров, уклонов, отметок и надписей, пп.5.4.1 - 5.4.7. Подраздел 5.5. Изображения (разрезы, сечения, виды, выносные элементы), пп.5.5.2 – 5.5.4, 5.5.7;

- раздел 6. Правила выполнения спецификаций на чертежах, п.6.1.

СП 385.1325800.2018 "Защита зданий и сооружений от прогрессирующего обрушения.

Правила проектирования. Основные положения":

- раздел 4. Общие требования, п.4.5;

- раздел 5. Строительные материалы и их характеристики при расчете сооружений на устойчивость против прогрессирующего обрушения, пп.5.1, 5.2;

- раздел 6. Нагрузки и воздействия, пп.6.1.– 6.3;

- раздел 7. Требования к расчетным моделям, п.7.5;

- приложения. Приложение А (дополнительные коэффициенты условий работы при расчете на устойчивость против прогрессирующего обрушения), приложение Б (алгоритм расчета на устойчивость против прогрессирующего обрушения в квазистатической и динамической постановках), приложение Е (критерии несущей способности для особого предельного состояния).

СП 31-114-2004 "Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах":

- раздел 6. Расчет на сейсмические воздействия. Подраздел. 6.1. Расчетная модель сооружения и воздействия, пп.6.1.1 - 6.1.7. Подраздел. 6.2. Методы расчетов на сейсмические воздействия, пп.6.2.1 - 6.2.5. Подраздел. 6.3. Расчет элементов конструкции, пп.6.3.1 - 6.3.7;

- раздел 8. Расчет несущих железобетонных конструкций, пп.8.1 - 8.6, 8,8 - 8.10.

СП 53-102-2004 "Общие правила проектирования стальных конструкций":

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.2. Основные расчетные требования, пп.5.2.4, 5.2.5 (расчетные схемы несущих конструкций), 5.2.6 (упругая работа сечений), 5.2.7 (геометрические характеристики несущих элементов в сечениях, ослабленных отверстиями под болты). Подраздел 5.3. Учет назначения и условий работы конструкции, п.5.3.1 (коэффициент условий работы конструкции и болтового соединения принимаются по табл.1, а также согласно требованиям разделов 8, 15, 17 - 19);

- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, пп.6.1 (выбор марок сталей для несущих элементов и деталей соединений производится пользователем), 6.2 (выбор фасонного проката для несущих конструкций и деталей соединений производится пользователем), 6.4 (выбор материалов для сварки производится пользователем), 6.5 – 6.9 (выбор типов стальных болтов и гаек, марок сталей и конструкции фундаментных болтов, марок сталей и конструкции для фрикционных и фланцевых соединений производится пользователем);

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.7.1 (определение расчетных сопротивлений проката и труб по табл. 2, значение коэффициента надежности по материалу по табл. 3), 7.4 (определение расчетных сопротивлений стыковых сварных соединений по табл. 4, угловых сварных соединений по табл. 4 и табл. Г.2 приложения Г), 7.5 (определение расчетных сопротивлений болтов), 7.6 (определение расчетных сопротивлений растяжению фундаментных болтов по табл. Г.7 приложения Г), 7.7 (определение расчетного сопротивления растяжению высокопрочных болтов по табл. Г.8 приложения Г);

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1 (расчет прочности), 8.1.3 (расчет устойчивости), 8.1.4 (расчет устойчивости стержней их одиночных уголков), 8.1.5 (расчет устойчивости стержней открытого П-образного профиля). Подраздел 8.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.8.2.1 – 8.2.9. Подраздел 8.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.8.3.1, 8.3.6 (расчетные размеры элементов сечений), 8.3.2 (определение предельной гибкости стенки по табл. 8), 8.3.3 (проверка шага ребер жесткости), 8.3.5, 8.3.7 (расчет устойчивости поясных листов по данным табл. 9), 8.3.8 (расчет устойчивости элементов коробчатого сечения), 8.3.10 (учет назначения сечений по предельной гибкости);

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.1. Общие положения расчета (назначение класса для балок), Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 (прочность по нормальным, касательным и приведенным напряжениям), 9.2.3 (прочность с учетом развития пластических деформаций). Подраздел 9.4. Расчет на устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.4.1, 9.4.2. Подраздел 9.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.5.1 – 9.5.4, 9.5.6 - 9.5.9, 9.5.12 (расчет устойчивости стенки), 9.5.14, 9.5.15 (расчет устойчивости поясных листов);

- раздел 10. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 10.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.10.1.1, 10.1.2 (прочность несущих элементов в опорных сечениях). Подраздел 10.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.10.2.1, 10.2.2, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8 - 10.2.10. Подраздел 10.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.10.3.1 - 10.3.4, 10.3.6, 10.3.7. Подраздел 10.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.10.4.1 (расчетные размеры элементов сечений), 10.4.2 (определение предельной гибкости стенок сжато-изгибаемых элементов по табл. 20), 10.4.3, 10.4.4 (проверка шага ребер жесткости), 10.4.6, 10.4.7 проверка гибкости свесов полок сжато-изгибаемых элементов по табл. 21), 10.4.9 (учет назначения сечений по предельной гибкости).

СП 52-103-2007 "Железобетонные монолитные конструкции зданий":

- раздел 6. Расчет несущих конструктивных элементов. Подраздел 6.1. Расчетная схема, пп.6.1.5, 6.1.6. Подраздел 6.2. Требования к расчету, пп.6.2.6 - 6.2.8. Подраздел 6.3. Методы расчета, пп.6.3.1 - 6.3.4, 6.3.6;

- раздел 8. Расчет несущих железобетонных конструкций, пп.8.1 - 8.6, 8.8 - 8.10.

НП 031-01 "Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций":

- раздел 2. Основные положения, п.2.6;

- приложение 3 (Стандартные сейсмические воздействия), приложение 4 (Определение усилий в элементах строительных конструкций при расчете линейно-спектральным методом).

6.1.7. Программная документация

SCAD Office. Вычислительный комплекс SCAD

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 10. Прогибы и перемещения. Общие указания, пп.10.1 (перечень расчетных требований - в справочном режиме), 10.5 (задание фиксированных значений коэффициентов надежности по ответственности и коэффициентов надежности по нагрузке для балок). Вертикальные предельные прогибы элементов конструкций, 10.7 (в справочном режиме – для балок).

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.2 - 4.5;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складироваемых материалов и изделий.

Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;

- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;
- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.1 - 11.1.12;

- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 - 15.1.5.

Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие положения, пп.4.2 - 4.5;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складироваемых материалов и изделий,

транспортных средств. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;

- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;
- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Основная ветровая нагрузка, пп.11.1.1-11.1.9, 11.1.11-11.1.12;

- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 -15.1.5.

Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

СП 296.1325800 "Здания и сооружения. Особые воздействия"

- раздел 4. Общие положения, пп.4.1 - 4.2;
- раздел 5. Общие требования по учету аварийных расчетных ситуаций, пп.5.3 - 5.6;
- приложения. Приложение Б (Дополнительные коэффициенты условий работы для железобетонных и стальных конструкций при аварийной расчетной ситуации).

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 (только класс бетона по прочности на сжатие). Подраздел 5.2. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик бетона, пп.5.2.3 (определение расчетных прочностных характеристик бетона по данным таблиц 5.1 - 5.4 СП 52-01-2003, учет коэффициентов условий работы бетона), 5.2.4. Подраздел 5.3. Требования к арматуре, п.5.3.2 (горячекатаная, термомеханически упрочненная и холоднодеформированная виды арматуры). Подраздел 5.4. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик арматуры, пп.5.4.1 (определение относительных деформаций - назначение модуля упругости), 5.4.3 (расчетные значения модуля упругости, учет только коэффициента условий работы для R_{sc}), 5.4.4;

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 6. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Общие положения, пп.6.1.1 (расчеты по предельным состояниям первой группы - по прочности, по предельным состояниям второй группы - по образованию и раскрытию трещин, определение необходимости расчета по образованию трещин), 6.1.3 (расчеты с учетом образования трещин, физической нелинейности, соотношения учета физической нелинейности), 6.1.6, 6.1.8. Подраздел 6.2. Расчет бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.6.2.1 (по нелинейной деформационной модели - для нормальных сечений, по предельным усилиям - для наклонных сечений. расчетов на местное сжатие), 6.2.2. Расчет бетонных элементов по прочности, п.6.2.6 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.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 и по наклонной полосе), 6.2.11, 6.2.13. Подраздел 6.3. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин, пп.6.3.1 (для нормальных трещин – по нелинейной деформационной модели), 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 (кроме учета повторяемости нагрузки), 6.4.5 (кроме гидротехнических сооружений). Подраздел 6.5. Расчет железобетонных элементов по деформациям, пп.6.5.1 – 6.5.4;

- раздел 7. Конструктивные требования. Подраздел 7.3. Требования к армированию. Защитный слой бетона, п.7.3.2. Минимальные расстояния между стержнями арматуры, п.7.3.4 (минимальные значения расстояний). Продольная арматура, пп.7.3.5, 7.3.6. Поперечное армирование, пп.7.3.7 (максимальное значение шага арматуры), 7.3.8.

СП 63.13330.2012 - Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения":

- раздел 5. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Общие положения, пп.5.1.1 (расчеты по предельным состояниям первой группы - по прочности, по предельным состояниям второй группы - по образованию и раскрытию трещин, определение необходимости расчета по образованию трещин), 5.1.2 (расчеты с учетом образования трещин, физической нелинейности, соотношения учета физической нелинейности), 5.1.5, 5.1.11. Подраздел 5.2. Требования к расчету бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.5.2.1 (по нелинейной деформационной модели – для нормальных сечений, по предельным усилиям – для наклонных сечений, расчетах на местное сжатие), 5.2.2. Расчет бетонных элементов по прочности, п.5.2.6 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8, 5.2.9. Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10 (расчеты на действие поперечной силы по наклонному сечению и по наклонной полосе), 5.2.11, 5.2.13. Подраздел 5.3. Требования к расчету железобетонных элементов по образованию трещин, пп.5.3.1 (для нормальных трещин – по нелинейной деформационной модели), 5.3.4. Подраздел 5.4. Требования к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1 (для нормальных трещин), 5.4.2, 5.4.3 (для нормальных трещин), 5.4.4 (кроме учета повторяемости нагрузки). Подраздел 5.5. Требования к расчету железобетонных элементов по деформациям, пп.5.5.1 - 5.5.4;

- раздел 6. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Бетон, пп.6.1.10 – 6.1.12, 6.1.14 – 6.1.26. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.7 – 6.2.14;

- раздел 7. Бетонные конструкции. Подраздел 7.1. Расчет бетонных элементов по прочности, пп.7.1.1 – 7.1.5, 7.1.7;

- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

группы, пп.8.1.1, 8.1.2, 8.1.7 – 8.1.12, 8.1.14 – 8.1.16, 8.1.18 – 8.1.30, 8.1.31, 8.1.34, 8.1.37, 8.1.43 – 8.1.52. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.8.2.4 – 8.2.7, 8.2.14, 8.2.15, 8.2.21, 8.2.22, 8.2.24, 8.2.32;

- раздел 10. Конструктивные требования. Подраздел 10.3. Требования к армированию. Защитный слой бетона, п.10.3.2. Минимальные расстояния между стержнями арматуры, п.10.3.5 (минимальные значения расстояний). Продольное армирование, п.10.3.6. Поперечное армирование, п.10.3.11;

- приложения. Приложение Б (расчет закладных деталей), приложение Е (расчет бетонных шпонок), приложение Ж (расчет коротких консолей).

СП 63.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения":

- раздел 5. Требования к расчету бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Общие положения, пп.5.1.1 (расчеты по предельным состояниям первой группы - по прочности, по предельным состояниям второй группы - по образованию и раскрытию трещин, определение необходимости расчета по образованию трещин), 5.1.2 (расчеты с учетом образования трещин, физической нелинейности, соотношения учета физической нелинейности), 5.1.5, 5.1.11. Подраздел 5.2. Требования к расчету бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.5.2.1 (по нелинейной деформационной модели – для нормальных сечений, по предельным усилиям – для наклонных сечений, расчетов на местное сжатие), 5.2.2. Расчет бетонных элементов по прочности, п.5.2.6 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8, 5.2.9. Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10 (расчеты на действие поперечной силы по наклонному сечению и по наклонной полосе), 5.2.11, 5.2.13. Подраздел 5.3. Требования к расчету железобетонных элементов по образованию трещин, пп.5.3.1 (для нормальных трещин – по нелинейной деформационной модели), 5.3.4. Подраздел 5.4. Требования к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1 (для нормальных трещин), 5.4.2, 5.4.3 (для нормальных трещин), 5.4.4 (кроме учета повторяемости нагрузки). Подраздел 5.5. Требования к расчету железобетонных элементов по деформациям, пп.5.5.1 – 5.5.4;

- раздел 6. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Бетон, пп.6.1.10 – 6.1.12, 6.1.14 – 6.1.26. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.7 – 6.2.14;

- раздел 7. Бетонные конструкции. Подраздел 7.1. Расчет бетонных элементов по прочности, пп.7.1.1 – 7.1.5, 7.1.7;

- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы, пп.8.1.1, 8.1.2, 8.1.7 – 8.1.12, 8.1.14 – 8.1.16, 8.1.18 – 8.1.30, 8.1.31, 8.1.34, 8.1.37, 8.1.43 – 8.1.52. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.8.2.4 – 8.2.7, 8.2.14, 8.2.15, 8.2.21, 8.2.22, 8.2.24, 8.2.32;

- раздел 10. Конструктивные требования. Подраздел 10.3. Требования к армированию. Защитный слой бетона, п.10.3.2. Минимальные расстояния между стержнями арматуры, п.10.3.5 (минимальные значения расстояний). Продольное армирование, п.10.3.6. Поперечное армирование, п.10.3.11;

- приложения. Приложение Б (расчет закладных деталей), приложение Е (расчет бетонных шпонок), приложение Ж (расчет коротких консолей).

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

- раздел 4. Общие указания. Подраздел 4.1. Основные положения, п.4.1.1 (обеспечение от возникновения предельных состояний расчетом). Подраздел 4.2. Основные расчетные требования,

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

пп.4.2.1 (расчет по предельным состояниям 1-ой группы, 2-ой группы – по раскрытию трещин), 4.2.3 (выполнение расчетов с учетом образования трещин), 4.2.4 (использование расчетных значений характеристик материалов и нагрузок, определение расчетных значений нагрузок - для расчета трещиностойкости, характеристик материалов), 4.2.6;

- раздел 5. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 5.1. Бетон. Показатели качества бетона и их применение при проектировании, пп.5.1.1, 5.1.3 (классы по прочности на сжатие). Нормативные значения прочностных характеристик бетона, п.5.1.8. Расчетные значения прочностных характеристик бетона, пп.5.1.9 (определение расчетных значений по таблицам 5.1, 5.2 и 5.3), 5.1.10 (задание значений коэффициентов γ_{w1} и объединенного γ_w без контроля программой). Деформационные характеристики, пп.5.1.11 – 5.1.14. Диаграммы состояния бетона, пп.5.1.17 (трехлинейная диаграмма – при расчете по предельным состояниям 1-ой группы, двухлинейная – 2-ой группы), 5.1.18 - 5.1.20, 5.1.21 (по п.5.1.18 для трехлинейной диаграммы состояния бетона), 5.1.22 (по п.5.1.19 для двухлинейной диаграммы состояния бетона), 5.1.23, 5.1.24 (по п.5.1.19 для двухлинейной диаграммы состояния бетона). Подраздел 5.2. Арматура. Показатели качества арматуры, пп.5.2.1, 5.2.3 (только 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 (корректировка расчетных значений сопротивления поперечной арматуры по табл.5.8). Деформационные характеристики арматуры, пп.5.2.9, 5.2.10. Диаграммы состояния арматуры, пп.5.2.11, 5.2.12;

- раздел 6. Расчет элементов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Подраздел 6.1. Расчет бетонных элементов по прочности. Общие положения, пп.6.1.1, 6.1.2 (расчет на основе нелинейной деформационной модели), 6.1.4, 6.1.5. Расчет внецентренно сжатых элементов по предельным усилиям, пп.6.1.7, 6.1.8, 6.1.11. Подраздел 6.2. Расчет железобетонных элементов по прочности. Общие положения, п.6.2.1 (кроме расчета на продавливание). Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов и продольных сил. Общие положения, пп.6.2.2 (расчет на основе нелинейной деформационной модели), 6.2.3 (расчет по недеформированной схеме с учетом влияния прогиба). 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 – 6.2.17. Расчет центрально растянутых элементов, п.6.2.19. Расчет внецентренно растянутых элементов, п.6.2.20. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.6.2.21 - 6.2.30 (без анализа расположения продольной сжимающей силы), п.6.2.31. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.6.2.32 (кроме расчета на действие момента). Расчет железобетонных элементов по полосе между наклонными сечениями, пп.6.2.33, 6.2.34. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии крутящих моментов. Общие положения, п.6.2.36 (расчет по прочности элементов между пространственными сечениями). Расчет на действие крутящего момента, п.6.2.37. Расчет железобетонных элементов на местное сжатие, пп.6.2.43, 6.2.44, 6.2.45 (кроме конструктивных требований). Расчет железобетонных элементов на продавливание. Общие положения, п.6.2.46. Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенных сил, пп.6.2.47, 6.2.48. Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента, пп.6.2.49 – 6.2.52;

- раздел 7. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Подраздел 7.1. Общие положения, пп.7.1.1 (расчет по раскрытию трещин), 7.1.3. Подраздел 7.2. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Общие положения, пп.7.2.1 - 7.2.4. Определение момента образования трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.5 (по нелинейной деформационной модели), 7.2.11 (в соответствии с пп.5.1.22, 6.2.21 - 6.2.31). Расчет

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.12, 7.2.14, 7.2.15 (по формуле (7.22))*). Подраздел 7.3. Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям. Расчет железобетонных элементов по прогибам, пп.7.3.3, 7.3.4. Определение кривизны железобетонных элементов. Общие положения, пп.7.3.7, 7.3.8. Определение кривизны железобетонных элементов на основе нелинейной деформационной модели, п.7.3.16;

- раздел 8. Конструктивные требования. Подраздел 8.3. Армирование. Минимальные расстояния между стержнями арматуры, п.8.3.3 (кроме расположения стержней группами-пучками). Продольное армирование, пп.8.3.4 – 8.3.8. Поперечное армирование, п.8.3.10 (в вязаных каркасах), 8.3.11 (максимальный шаг поперечной арматуры для балок), 8.3.12.

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

- раздел 2. Расчетные нагрузки, п.2.14.

СП 14.13330.2014 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные нагрузки, п.5.15.

СП 14.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные нагрузки, п.5.15.

ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований":

- раздел 10. Учет ответственности сооружений, п.10.1.

6.2.7. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа АРБАТ.

6.3. Программа КРИСТАЛЛ

6.3.1. Название программы

Программа расчета элементов стальных конструкций КРИСТАЛЛ.

6.3.2. Версия - 21.1

6.3.3. Назначение программы

Выполнение конструктивных расчетов и проверок элементов и соединений стальных конструкций на соответствие требованиям СНиП II-23-81* и СП 16.13330.2011.

6.3.4. Режимы функционирования:

- справочные режимы;
- вспомогательные режимы, связанные с проектированием стальных конструкций;
- режимы проверки сечений и узловых соединений на выполнение нормативных требований;
- режим проектирования конструктивных элементов.

6.3.5. Решаемые задачи:

- представление информации по выбору элементов и соединений стальных конструкций в соответствии с рекомендациями нормативных документов;
- выполнение проверочных расчетов конструктивных решений стальных конструкций и соединений на соответствие СНиП II-23-81* по прочности, устойчивости и гибкости;
- проектирование конструктивных элементов.

6.3.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019г.

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

- раздел 1. Общие положения, п.1.9 (для ферм, элементов ферм, двутавровых или швеллерных однопролетных балок, стоек и опорных плит, кроме контроля недонапряжений в составных сечениях);

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 2. Материалы для конструкций и соединений, пп.2.1*, 2.9;
- раздел 3. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.3.1, 3.2*, 3.4 (по данным таблицы 56), 3.5 (расчетные сопротивления одноболтовых соединений на срез и смятие по данным таблиц 58* и 59*), 3.7 (в справочном режиме по данным таблицы 61*);
- раздел 4. Учет условий работы и назначения конструкций, абз.1, 2, 3;
- раздел 5. Расчет элементов стальных конструкций на осевые силы и изгиб. Центральнорастянутые и центрально-сжатые элементы, пп.5.1, 5.3, пп.5.4* (только для центрально-сжатых элементов из одиночных уголков), 5.6 (вычисление значений приведенной гибкости по формулам «Пособия по проектированию стальных конструкций (к СНиП II-23-81*)»), 5.7 - 5.10. Изгибаемые элементы, пп.5.12 (без учета ослабления стенки отверстиями для болтов), 5.14*, 5.15, 5.16 (для двутавровых и швеллерных сплошных сечений без учета промежуточных креплений), 5.17, 5.18* (без учета ослабления стенки отверстиями для болтов). Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.5.24, 5.25*, 5.26, 5.27* (расчет по формуле (51)), 5.30 – 5.35;
- раздел 6. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Расчетные длины элементов пространственных решетчатых конструкций, пп.6.1, 6.4. Расчетные длины элементов пространственных решетчатых конструкций, пп.6.5*, 6.6. Расчетные длины колонн (стоек), пп.6.8, 6.9* (для вариантов закрепления с идеализированными граничными условиями - по схемам 1-6 таблицы 71а), 6.10*, 6.11*. Предельные гибкости сжатых элементов, п.6.15* (по данным таблицы 19*). Предельные гибкости растянутых элементов, п.6.16* (для растянутых элементов, подверженных действию статических нагрузок);
- раздел 7. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых и сжатых элементов. Стенки балок, пп.7.1 (определение расчетных размеров пластинок), 7.2* (расчет по формулам (72), (73)), 7.3, 7.4*, 7.5, 7.6*, 7.9 (для стенок, укрепленными только поперечными ребрами жесткости), 7.10 (контроль размеров устанавливаемых пользователем поперечных ребер жесткости), 7.11, 7.12 (расчет участка стенки балки над опорой). Стенки центрально-, внецентренно-сжатых и сжато-изгибаемых элементов, пп.7.14* (контроль допустимости размеров стенки, задаваемых пользователем), 7.16* (контроль допустимости размеров стенки, задаваемых пользователем), 7.17*, 7.18*, 7.20*, 7.21* (проверка шага ребер жесткости). Поясные листы(полки) центрально-, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и изгибаемых элементов, пп.7.22*, 7.23*, 7.24, 7.26*, 7.27*;
- раздел 8. Расчет листовых конструкций. Расчет на прочность, пп.8.1 - 8.3. Расчет на устойчивость, пп.8.5, 8.7, 8.8* (без учета ребер жесткости), 8.9 – 8.12;
- раздел 11. Расчет соединений стальных конструкций. Сварные соединения, пп.11.1 (расчет по формуле (119)), 11.2* (расчет по формулам (120), (121)), 11.3* (расчет по формулам (122)-(125)), 11.4, 11.5. Болтовые соединения, пп.11.6, 11.7* (расчеты на срез болта и смятие уголка или стенки), 11.8, 11.9 (распределение усилий между болтами), 11.10, 11.11 (крепление с односторонними накладками). Соединения на высокопрочных болтах, пп.11.12 (распределение продольной силы между болтами), 11.13* (расчет по формулам (131)*, (132)*), 11.14 (расчет сечений, ослабленных отверстиями);
- раздел 12. Общие требования по проектированию стальных конструкций. Сварные соединения, п.12.8 (конструктивные требования к сварным соединениям), 12.19* (применение комбинированных соединений). Болтовые соединения и соединения на высокопрочных болтах, п.12.14 (требования к размещению болтов, табл. 38*);
- раздел 13. Дополнительные требования по проектированию производственных зданий и сооружений. Фермы и структурные плиты покрытий, пп.13.6, 13.9*. Колонны, п.13.11. Балки, п.13.27. Листовые конструкции, пп.13.39, 13.40.

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

СП 16.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 4. Общие положения. Подраздел 4.3. Учет назначения и условий работы конструкций, пп.4.3.1, 4.3.2;

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 – 5.7, 5.12;

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1 – 6.5, 6.7, 6.9;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии.

Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3 – 7.1.6. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1, 7.2.2, 7.2.4 – 7.2.10. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1 - 7.3.3, 7.3.5 - 7.3.9, 7.3.11;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 – 8.2.7. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 8.4.6. Подраздел 8.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 – 8.5.10, 8.5.17 - 8.5.19. Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.9.1.1 – 9.1.3. Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 – 9.2.10. Подраздел 9.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.9.3.1 – 9.3.4, 9.3.6, 9.3.7. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.3, 9.4.4, 9.4.6, 9.4.7, 9.4.9;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.1. Расчетные длины элементов плоских ферм и связей, пп.10.1.1 – 10.1.4. Подраздел 10.2. Расчетные длины элементов пространственных решетчатых конструкций, в том числе структурных, пп.10.2.1 – 10.2.6. Подраздел 10.3. Расчетные длины колонн (стоек), пп.10.3.1 – 10.3.8. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, пп.10.4.1 (табл. 32), 10.4.2;

- раздел 11. Расчет листовых конструкций. Подраздел 11.1. Расчет на прочность, пп.11.1.1 – 11.1.3. Подраздел 11.2. Расчет на устойчивость, пп.11.2.1, 11.2.3 – 11.2.6;

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.7, 14.1.9, 14.1.14 – 14.1.19. Подраздел 14.2. Болтовые соединения, пп.14.2.1, 14.2.2 (табл. 40), 14.2.8 – 14.2.14. Подраздел 14.3. Фрикционные соединения (на болтах с контролируемым натяжением), пп.14.3.1 – 14.3.5.

СП 16.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 4. Общие положения. Подраздел 4.3. Учет назначения и условий работы конструкций, пп.4.3.1, 4.3.2;

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 – 5.7, 5.12;

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1 – 6.5, 6.7, 6.9;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии.

Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.3 – 7.1.6. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1, 7.2.2, 7.2.4 – 7.2.10. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1 - 7.3.3, 7.3.5 - 7.3.9, 7.3.11;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 – 8.2.7. Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1, 8.4.2, 8.4.4, 8.4.6. Подраздел 8.5.

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 – 8.5.10, 8.5.17 - 8.5.19. Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом.

Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.9.1.1 – 9.1.3. Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 – 9.2.10. Подраздел 9.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.9.3.1 – 9.3.4, 9.3.6, 9.3.7. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.3, 9.4.4, 9.4.6, 9.4.7, 9.4.9;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций.

Подраздел 10.1. Расчетные длины элементов плоских ферм и связей, пп.10.1.1 – 10.1.4. Подраздел 10.2. Расчетные длины элементов пространственных решетчатых конструкций, в том числе структурных, пп.10.2.1 – 10.2.6. Подраздел 10.3. Расчетные длины колонн (стоек), пп.10.3.1 – 10.3.8. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, пп.10.4.1 (табл. 32), 10.4.2;

- раздел 11. Расчет листовых конструкций. Подраздел 11.1. Расчет на прочность, пп.11.1.1 – 11.1.3. Подраздел 11.2. Расчет на устойчивость, пп.11.2.1, 11.2.3 – 11.2.6;

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.7, 14.1.9, 14.1.14 – 14.1.19. Подраздел 14.2. Болтовые соединения, пп.14.2.1, 14.2.2 (табл. 40), 14.2.8 – 14.2.14. Подраздел 14.3. Фрикционные соединения (на болтах с контролируемым натяжением), пп.14.3.1 – 14.3.5.

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1. Общие положения. Сочетания нагрузок, пп.1.11 (основные сочетания нагрузок), 1.12 (коэффициенты сочетаний для основных сочетаний нагрузок).

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.2 - 4.5;

- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;

- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;

- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;

- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий.

Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;

- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;

- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.1-11.1.12;

- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 - 15.1.5.

Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие положения, пп.4.2 - 4.5;

- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;

- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;

- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;

- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, транспортных средств. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;

- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;

- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Основная ветровая нагрузка, пп.11.1.1 - 11.1.9, 11.1.1 - 11.1.12;

- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 - 15.1.5. Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

СП 296.1325800 "Здания и сооружения. Особые воздействия"

- раздел 4. Общие положения, пп.4.1, 4.2;
- раздел 5. Общие требования по учету аварийных расчетных ситуаций, пп.5.3 - 5.6;
- приложения. Приложение Б (Дополнительные коэффициенты условий работы для железобетонных и стальных конструкций при аварийной расчетной ситуации).

ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований":

- раздел 10. Учет ответственности сооружений, п.10.1.

СП 53-102-2004 "Общие правила проектирования стальных конструкций":

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.2. Основные расчетные требования, пп.5.2.4, 5.2.5 (расчетные схемы несущих конструкций), 5.2.6 (упругая работа сечений), 5.2.7 (геометрические характеристики несущих элементов в сечениях, ослабленных отверстиями под болты). Подраздел 5.3. Учет назначения и условий работы конструкции, п.5.3.1 (коэффициент условий работы конструкции и болтового соединения принимаются по табл. 1, а также согласно требованиям разделов 8, 15, 17 - 19);
- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, пп.6.1 (выбор марок сталей для несущих элементов и деталей соединений производится пользователем), 6.2 (выбор фасонного проката для несущих конструкций и деталей соединений производится пользователем), 6.4 (выбор материалов для сварки производится пользователем), 6.5 – 6.9 (выбор типов стальных болтов и гаек, марок сталей и конструкции фундаментных болтов, марок сталей и конструкции для фрикционных и фланцевых соединений производится пользователем);
- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.7.1 (определение расчетных сопротивлений проката и труб по табл.2, значение коэффициента надежности по материалу по табл. 3), 7.4 (определение расчетных сопротивлений стыковых сварных соединений по табл. 4, угловых сварных соединений по табл. 4 и табл. Г.2 приложения Г), 7.5 (определение расчетных сопротивлений болтов), 7.6 (определение расчетных сопротивлений растяжению фундаментных болтов по табл. Г.7 приложения Г), 7.7 (определение расчетного сопротивления растяжению высокопрочных болтов по табл. Г.8 приложения Г);
- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1 (расчет прочности), 8.1.3 (расчет устойчивости), 8.1.4, 8.1.5. Подраздел 8.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.8.2.1 – 8.2.9. Подраздел 8.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.8.3.1, 8.3.6 (расчетные размеры элементов сечений), 8.3.2 (определение предельной гибкости стенки по табл. 8), 8.3.3 (проверка шага поперечных ребер жесткости), 8.3.5, 8.3.7 (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в узлах ферм, в узлах сопряжений ригелей с колоннами по данным табл. 9), 8.3.8 (проверка устойчивости поясных листов коробчатого сечения), 8.3.10 (учет назначения сечения по предельной гибкости);
- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 (расчет прочности по нормальным, касательным и приведенным напряжениям), 9.2.2 (расчет прочности стенок колонн по местным напряжениям), 9.2.3 (расчет прочности с учетом пластических деформаций). Подраздел 9.4. Расчет на устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.4.1, 9.4.2, Подраздел 9.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.5.1 – 9.5.8 (расчет устойчивости стенки колонны при местном выпучивании), 9.5.9 (проверка шага ребер жесткости), 9.5.10 (расчет участка стенки балки на продольный изгиб), 9.5.13 (расчет и конструирование на устойчивость опорных ребер балок), 9.5.14, 9.5.15. Подраздел 9.6. Расчет опорных плит, пп.9.6.1 (подбор генеральных размеров опорных плит), 9.6.2 (подбор толщины опорной плиты из условий прочности при изгибе);

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 10. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 10.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.10.1.1, 10.1.2 (расчет прочности). Подраздел 10.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.10.2.1, 10.2.2, 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8 - 10.2.10. Подраздел 10.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.10.3.1 – 10.3.7. Подраздел 10.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.10.4.1 (расчетные размеры элементов сечений), 10.4.2 (определение предельной гибкости стенок сжато-изгибаемых элементов по табл. 20), 10.4.3, 10.4.4 (проверка шага ребер жесткости), 10.4.6, 10.4.7 (определение предельной гибкости свесов полок сжато-изгибаемых элементов по табл. 21), 10.4.8 (проверка устойчивости поясных листов коробчатого сечения), 10.4.9 (учет назначения сечений по предельной гибкости);

- раздел 11. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 11.1. Расчетные длины элементов плоских ферм, связей и структурных конструкций, пп.11.1.1, 11.1.3 - 11.1.5, Подраздел 11.2. Расчетные длины элементов пространственных решетчатых конструкций, пп.11.2.1 - 11.2.3. Подраздел 11.3. Расчетные длины колонн (стоек), пп.11.3.1 – 11.3.8, Подраздел 11.4. Предельные гибкости элементов, пп.11.4.1, 11.4.2;

- раздел 12. Расчет листовых конструкций. Подраздел 12.1. Расчет на прочность, пп.12.1.1 – 12.1.3, Подраздел 12.2. Расчет на устойчивость, пп.12.2.1 – 12.2.9;

- раздел 15. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 15.1. Сварные соединения, пп.15.1.1 (назначение минимальных размеров сварных швов), 15.1.3, 15.1.8 (выбор сварочных материалов производится пользователем), 15.1.7 (конструктивные требования к размерам сварных угловых швов), 15.1.14, 15.1.15 (расчет прочности сварных соединений на стыковых швах), 15.1.16 – 15.1.18, 15.1.19 (расчет прочности сварных соединений на угловых швах). Подраздел 15.2. Болтовые соединения, пп.15.2.1 (выбор сталей и конструкций болтов согласно приложению Г производится пользователем), 15.2.2 (требования к размещению болтов согласно табл. 37), 15.2.8 (диаметр отверстий для болтов), 15.2.9, 15.2.10 (расчет прочности срезных болтовых соединений в креплениях несущих элементов через промежуточные элементы), 15.2.11 (распределение усилий между болтами соединения), 15.2.12, (определение равнодействующей при сложном нагружении), 15.2.13 (расчет болтового соединения при действии растяжения и среза), 15.2.14 (учет прокладок и других промежуточных элементов), 15.2.15 (расчет фундаментных болтов). Подраздел 15.3. Фрикционные соединения (на болтах с контролируемым натяжением), пп.15.3.2 (требования к размещению болтов согласно табл. 37), 15.3.3, 15.3.4 (расчет прочности фрикционных соединений для статических нагрузок), 15.3.5 (распределение продольной силы между болтами), 15.3.7 (конструктивные требования к фрикционным соединениям), 15.3.11 (расчет на прочность соединяемых элементов в сечениях, ослабленных отверстиями под болты);

- раздел 16. Дополнительные требования по проектированию некоторых видов зданий, сооружений и конструкций. Подраздел 16.2. Фермы и структурные плиты покрытий, пп.16.2.1 (центрирование осей стержней ферм с допускаемым смещением), 16.2.2 (расчетная схема фермы), 16.2.3, 16.2.4 (конструктивные требования к узлам ферм), 16.2.5 (расчет ферм с элементами из прямоугольных труб). Подраздел 16.9. Фланцевые соединения, пп.16.9.1 (выбор марок сталей для фланцев осуществляется пользователем), 16.9.2 (расчет фланцевых соединений в монтажных стыках балок и узлах сопряжений ригелей с колоннами). Подраздел 16.10. Соединения с фрезерованными торцами.

6.3.7. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа КРИСТАЛЛ.

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

6.4. Программа КОМЕТА

6.4.1. Название программы

Программа расчета и конструирования узлов стальных конструкций КОМЕТА.

6.4.2. Версия - 21.1

6.4.3. Назначение программы

Экспертиза принятых проектных решений и проектирование наиболее распространенных типов узлов стержневых металлических конструкций зданий и сооружений в промышленном и гражданском строительстве.

6.4.4. Режимы функционирования:

- информационные режимы, выполняющие справочные и вспомогательные операции;
- расчетные режимы, реализующие экспертизу и проектирование узлов металлических конструкций.

6.4.5. Решаемые задачи:

- выбор прототипа конструкции и подготовка исходной информации для автоматизированного проектирования узлов металлоконструкций;
- проектирование и экспертиза конструктивных решений:

- узлов баз колонн при жестком и шарнирном закреплении колонн в фундаменте;
- монтажных стыков двутавровых балок, выполненных на высокопрочных болтах или болтах обычной прочности;
- узлов ферм, стержни которых выполнены из спаренных уголков или прямоугольных труб;
- узлов сопряжений ригелей с колонной;
- типовых узлов сопряжений балок в одном уровне на болтах или при помощи опорного уголка;

- генерация эскизов проектных решений узлов с детализацией их параметров;
- экспорт графических результатов работы в формат DXF - файлов системы AutoCAD.

6.4.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019г.

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

- раздел 2. Материалы для конструкций и соединений, пп.2.1*, 2.2* (выбор материалов для сварки производится пользователем), 2.4* - 2.7* (выбор типов стальных болтов и гаек, марок стали и конструкции фундаментных и высокопрочных болтов производится пользователем), 2.9;

- раздел 3. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.3.1* (для круглого, квадратного и полосового проката), 3.2*(значение коэффициента надежности по материалу для круглого, квадратного и полосового проката, определение расчетных сопротивлений по табл. 51), 3.4 (определение расчетных сопротивлений по табл. 56 и по формулам табл. 3), 3.5 (по табл. 58*, 59*, а также по формулам таблицы 5* без выдачи принятых значений), 3.6* (по табл. 60*), 3.7 (по табл. 61* без выдачи принятых значений);

- раздел 4. Учет условий работы и назначения конструкций (коэффициент надежности по назначению γ_n , принимаемый по ГОСТ 27751 или по ГОСТ Р 54257-2010, коэффициент надежности $\gamma_c = 1,3$ для элементов конструкций, рассчитываемых на прочность с использованием расчетного временного сопротивления, коэффициенты условий работы γ_s и коэффициенты условий работы соединений γ_b , принимаемые по табл. 6* и 35*).

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 5. Расчет элементов стальных конструкций на осевые силы и изгиб. Центральнорастянутые и центрально-сжатые элементы, пп.5.1 (расчет прочности накладок в монтажных узлах и узлах смены сечения поясов ферм, в стыках балок на накладках, прочность элементов ферм из уголков в узлах ферм), 5.3 (расчет устойчивости опорных ребер в опорных узлах ферм, в узлах сопряжений ригелей с колоннами). Изгибаемые элементы, пп.5.12 (прочность по нормальным и касательным напряжениям опорных плит, траверс, консольных ребер, анкерных пластинок в базах колонн, прочность по нормальным напряжениям плит опорных столиков в шарнирных сопряжениях ригелей с колоннами, прочность по нормальным и касательным напряжениям стенок колонн в узлах сопряжений ригелей с колоннами, прочность по нормальным напряжениям фланцев на изгиб в стыках балок и жестких узлах сопряжений ригелей с колонной, в опорных узлах ферм), 5.13 (прочность стенок колонн по местным напряжениям), 5.14* (прочность по приведенным напряжениям опорных плит, траверс, консольных ребер, анкерных пластинок в базах колонн, прочность по приведенным напряжениям стенок колонн в узлах сопряжений ригелей с колоннами). Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, п.5.25* (прочность сечений балок в стыках балок, прочность сечений ригелей и колонн в узлах сопряжений, прочность элементов ферм из труб в узлах ферм, прочность опорных сечений колонн в узлах баз);

- раздел 7. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых и сжатых элементов. Стенки балок, пп.7.1 (определение расчетных размеров пластинок), 7.2* (расчет местной устойчивости стенки колонны), 7.3, 7.4* (расчет местной устойчивости стенки колонны), 7.6* (расчет местной устойчивости стенки колонны), 7.12 (расчет участка стенки балки на продольный изгиб в сопряжениях ригелей с колоннами через опорный столик), 7.14, 7.16 (расчет местной устойчивости стенки колонны). Поясные листы (полки) центрально-, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и изгибаемых элементов, пп.7.22*, 7.23* (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в опорных узлах ферм и в узлах сопряжений ригелей с колоннами с помощью опорного столика по данным табл. 29*), 7.24 (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в жестких сопряжениях ригеля с колонной по данным табл.30);

- раздел 11. Расчет соединений стальных конструкций. Сварные соединения, пп.11.1* (расчетная формула), 11.2* (расчетные формулы), 11.3* (расчетные формулы), 11.4* (расчет прочности стыковых сварных швов при креплении консольных ребер к стержню колонны в узлах баз колонн), 11.5* (расчет прочности угловых сварных швов в базах колонн (расчет прочности крепления консольного ребра к траверсе, прочности крепления стержня колонны и траверс к опорной плите, расчет прочности крепления траверс к стержню колонны), в опорных узлах ферм (соединения опорного ребра с опорной фасонкой), в стыках балок (расчет прочности крепления фланца к опорному сечению балок), в узлах жестких сопряжений ригелей с колоннами (расчет прочности крепления фланцев и опорных ребер к опорному сечению ригеля, расчет прочности сварного сопряжения ригеля с полкой колонны)). Болтовые соединения, пп.11.6 – 11.8 (расчетные формулы), 11.9 (распределение усилий между болтами), 11.10 (порядок расчета болтов в соединениях, подверженных одновременному действию срезающих и изгибающих усилий), 11.11 (увеличение числа болтов на 10% вследствие крепления элементов через промежуточные элементы). Соединения на высокопрочных болтах, пп.11.12 (распределение продольной силы между болтами), 11.13* (расчетные формулы), 11.14 (расчет элементов в соединении по сечению, ослабленному отверстиями для статических нагрузок). Соединения с фрезерованными торцами, п. 11.15 (расчет узлов шарнирных баз колонн);

- раздел 12. Общие требования по проектированию стальных конструкций. Сварные соединения, пп.12.8 (а - е), 12.10 (задается пользователем), 12.12 (не применяются комбинированные соединения). Болтовые соединения и соединения на высокопрочных болтах, п.12.19* (требования по размещению болтов, табл. 39*);

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 13. Дополнительные требования по проектированию производственных зданий и сооружений. Фермы и структурные плиты покрытий, пп.13.6, 13.8, 13.9* (требования к конструированию узлов ферм).

СП 16.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 4. Общие положения. Подраздел 4.1. Основные требования к конструкциям, п.4.1.3 (требования к рабочим чертежам стальных конструкций стадии КМ). Подраздел 4.2. Основные расчетные требования, пп.4.2.5, 4.2.6 (расчетные схемы элементов конструкций), 4.27 (упругая работа сечений). Подраздел 4.3. Учет назначения и условий работы конструкций, пп.4.3.1 - 4.3.5;

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 - 5.8, 5.11, 5.12;

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1 (табл. 2, 3), 6.4 (табл. 4), 6.5 (табл. 5), 6.6 (расчетная формула), 6.7 (расчетная формула), 6.9;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1 (расчет прочности накладок в монтажных узлах и узлах смены сечения поясов ферм, в стыках балок на накладках, прочность элементов ферм из уголков в узлах ферм), 7.1.3 (расчет устойчивости опорных ребер в опорных узлах ферм, в узлах сопряжений ригелей с колоннами). Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1, 7.3.7 (определение расчетных размеров пластинок), 7.3.2 (расчет местной устойчивости стенки колонны по табл. 9), 7.3.8, 7.3.10 (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в опорных узлах ферм и в узлах сопряжений ригелей с колоннами с помощью опорного столика по данным табл. 10);

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 (прочность по нормальным и касательным напряжениям опорных плит, траверс, консольных ребер, анкерных пластинок в базах колон, прочность по нормальным напряжениям плит опорных столиков в шарнирных сопряжениях ригелей с колоннами, прочность по нормальным и касательным напряжениям стенок колонн в узлах сопряжений ригелей с колоннами, прочность по нормальным напряжениям фланцев на изгиб в стыках балок и жестких узлах сопряжений ригелей с колонной, в опорных узлах ферм, прочность по приведенным напряжениям опорных плит, траверс, консольных ребер, анкерных пластинок в базах колон, прочность по приведенным напряжениям стенок колонн в узлах сопряжений ригелей с колоннами), 8.2.2 (прочность стенок колонн по местным напряжениям). Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1 - 8.4.6. Подраздел 8.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 (расчет местной устойчивости стенки колонны), 8.5.2 - 8.5.4, 8.5.5 (расчет местной устойчивости стенки колонны), 8.5.17 (расчет участка стенки балки на продольный изгиб в сопряжениях ригелей с колоннами через опорный столик). Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.9.1.1 (прочность сечений балок в стыках балок, прочность сечений ригелей и колонн в узлах сопряжений, прочность элементов ферм из труб в узлах ферм, прочность опорных сечений колонн в узлах баз). Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1, 9.4.2 (расчет местной устойчивости стенки колонны), 9.4.7 (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в опорных узлах ферм и в узлах сопряжений ригелей с колоннами с помощью опорного столика по данным табл. 23);

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.1 (требования к сварным швам), 14.1.2 (назначается пользователем), 14.1.3 (назначается пользователем), 14.1.7 (конструктивные требования к сварным соединениям), 14.1.8

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

(табл. 39), 14.1.9 (табл. 38), 14.1.14 (расчетная формула), 14.1.15 (расчет прочности стыковых сварных швов при креплении консольных ребер к стержню колонны в узлах баз колон), 14.1.16 (расчетные формулы), 14.1.17, 14.1.18 (расчетные формулы), 14.1.19 (расчет прочности угловых сварных швов в базах колон (расчет прочности крепления консольного ребра к траверсе, прочности крепления стержня колонны и траверс к опорной плите, расчет прочности крепления траверс к стержню колонны), в опорных узлах ферм (соединения опорного ребра с опорной фасонкой), в стыках балок (расчет прочности крепления фланца к опорному сечению балок), в узлах жестких сопряжений ригелей с колоннами (расчет прочности крепления фланцев и опорных ребер к опорному сечению ригеля, расчет прочности сварного сопряжения ригеля с полкой колонны)). Подраздел 14.2. Болтовые соединения, пп.14.2.1 (требования к болтам), 14.2.2 (требования к размещению болтов, табл. 40); 14.2.8 (требования к диаметру отверстий для болтов), 14.2.9, 14.2.10 (расчетные формулы, табл. 41), 14.2.11 (распределение усилий между болтами), 14.2.12 (расчет на равнодействующую среза), 14.2.13 (расчет при одновременном действии усилий среза и растяжения), 14.2.14 (увеличение количества болтов вследствие крепления через промежуточные элементы), 14.2.5 (расчет анкерных болтов согласно СНиП 2.09.03). Подраздел 14.3. Фрикционные соединения (на болтах с контролируемым натяжением), пп.14.3.2 (требования к размещению болтов, табл. 40), 14.3.3, 14.3.4 (расчетная формула, табл. 42), 14.3.5 (распределение усилий между болтами), 14.3.8 (требования к чертежам стадии КМ), 14.3.11 (расчет на прочность элементов соединения по сечению, ослабленному отверстиями);

- раздел 15. Дополнительные требования по проектированию некоторых видов зданий, сооружений и конструкций. Подраздел 15.2. Фермы и структурные плиты покрытий, пп.15.2.1, 15.2.3 (требования к конструированию узлов ферм), 15.2.5 (требования к расчету узлов ферм из труб). Подраздел 15.9. Фланцевые соединения, пп.15.9.1, 15.9.2 (требования к расчету фланцевых соединений). Подраздел 15.10. Соединения с фрезерованными торцами (требования к соединениям в узлах баз колон).

СП 16.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 4. Общие положения. Подраздел 4.1. Основные требования к конструкциям, п.4.1.3 (требования к рабочим чертежам стальных конструкций стадии КМ). Подраздел 4.2. Основные расчетные требования, пп.4.2.5, 4.2.6 (расчетные схемы элементов конструкций), 4.2.7 (упругая работа сечений). Подраздел. 4.3. Учет назначения и условий работы конструкций, пп.4.3.1 - 4.3.5;

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 - 5.8, 5.11, 5.12;

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1 (табл. 2, 3), 6.4 (табл. 4), 6.5 (табл. 5), 6.6 (расчетная формула), 6.7 (расчетная формула), 6.9;

- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1 (расчет прочности накладок в монтажных узлах и узлах смены сечения поясов ферм, в стыках балок на накладках, прочность элементов ферм из уголков в узлах ферм), 7.1.3 (расчет устойчивости опорных ребер в опорных узлах ферм, в узлах сопряжений ригелей с колоннами). Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1, 7.3.7 (определение расчетных размеров пластинок), 7.3.2 (расчет местной устойчивости стенки колонны по табл. 9), 7.3.8, 7.3.10 (расчет устойчивости свесов полков опорного ребра в опорных узлах ферм и в узлах сопряжений ригелей с колоннами с помощью опорного столика по данным табл. 10);

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 (прочность по нормальным и касательным напряжениям опорных плит, траверс, консольных ребер, анкерных пластинок в базах колон, прочность по нормальным напряжениям плит опорных столиков в шарнирных сопряжениях

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

ригелей с колоннами, прочность по нормальным и касательным напряжениям стенок колонн в узлах сопряжений ригелей с колоннами, прочность по нормальным напряжениям фланцев на изгиб в стыках балок и жестких узлах сопряжений ригелей с колонной, в опорных узлах ферм, прочность по приведенным напряжениям опорных плит, траверс, консольных ребер, анкерных пластинок в базах колон, прочность по приведенным напряжениям стенок колонн в узлах сопряжений ригелей с колоннами), 8.2.2 (прочность стенок колонн по местным напряжениям). Подраздел 8.4. Расчет на общую устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.4.1 - 8.4.6. Подраздел 8.5 Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.5.1 (расчет местной устойчивости стенки колонны), 8.5.2, 8.5.3, 8.5.4, 8.5.5 (расчет местной устойчивости стенки колонны), 8.5.17 (расчет участка стенки балки на продольный изгиб в сопряжениях ригелей с колоннами через опорный столик). Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1, 8.6.2;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.9.1.1 (прочность сечений балок в стыках балок, прочность сечений ригелей и колонн в узлах сопряжений, прочность элементов ферм из труб в узлах ферм, прочность опорных сечений колонн в узлах баз). Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1, 9.4.2 (расчет местной устойчивости стенки колонны), 9.4.7 (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в опорных узлах ферм и в узлах сопряжений ригелей с колоннами с помощью опорного столика по данным табл. 23);

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.1 (требования к сварным швам), 14.1.2 (назначается пользователем), 14.1.3 (назначается пользователем), 14.1.7 (конструктивные требования к сварным соединениям), 14.1.8 (табл. 39), 14.1.9 (табл. 38), 14.1.14 (расчетная формула), 14.1.15 (расчет прочности стыковых сварных швов при креплении консольных ребер к стержню колонны в узлах баз колон), 14.1.16 (расчетные формулы), 14.1.17, 14.1.18 (расчетные формулы), 14.1.19 (расчет прочности угловых сварных швов в базах колон (расчет прочности крепления консольного ребра к траверсе, прочности крепления стержня колонны и траверс к опорной плите, расчет прочности крепления траверс к стержню колонны), в опорных узлах ферм (соединения опорного ребра с опорной фасонкой), в стыках балок (расчет прочности крепления фланца к опорному сечению балок), в узлах жестких сопряжений ригелей с колоннами (расчет прочности крепления фланцев и опорных ребер к опорному сечению ригеля, расчет прочности сварного сопряжения ригеля с полкой колонны)). Подраздел 14.2. Болтовые соединения, пп.14.2.1 (требования к болтам), 14.2.2 (требования к размещению болтов, табл. 40); 14.2.8 (требования к диаметру отверстий для болтов), 14.2.9, 14.2.10 (расчетные формулы, табл. 41), 14.2.11 (распределение усилий между болтами), 14.2.12 (расчет на равнодействующую среза), 14.2.13 (расчет при одновременном действии усилий среза и растяжения), 14.2.14 (увеличение количества болтов вследствие крепления через промежуточные элементы), 14.2.5 (расчет анкерных болтов согласно СНиП 2.09.03). Подраздел 14.3. Фрикционные соединения (на болтах с контролируемым натяжением), пп.14.3.2 (требования к размещению болтов, табл. 40), 14.3.3, 14.3.4 (расчетная формула, табл. 42), 14.3.5 (распределение усилий между болтами), 14.3.8 (требования к чертежам стадии КМ), 14.3.11 (расчет на прочность элементов соединения по сечению, ослабленному отверстиями);

- раздел 15. Дополнительные требования по проектированию некоторых видов зданий, сооружений и конструкций. Подраздел 15.2. Фермы и структурные плиты покрытий, пп.15.2.1, 15.2.3 (требования к конструированию узлов ферм), 15.2.5 (требования к расчету узлов ферм из труб). Подраздел 15.9. Фланцевые соединения, пп.15.9.1, 15.9.2 (требования к расчету фланцевых соединений). Подраздел 15.10. Соединения с фрезерованными торцами (требования к соединениям в узлах баз колон).

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований":

- раздел 10. Учет ответственности сооружений, п.10.1.

СП 53-102-2004 "Общие правила проектирования стальных конструкций":

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.2. Основные расчетные требования, пп.5.2.1 (реализация требований ГОСТ 27751), 5.2.4, 5.2.5 (расчетные схемы несущих конструкций), 5.2.6 (упругая работа сечений), 5.2.7 (геометрические характеристики несущих элементов в сечениях, ослабленных отверстиями под болты). Подраздел 5.3. Учет назначения и условий работы конструкций, п.5.3.1 (коэффициент надежности по ответственности, коэффициент надежности в расчетах по временному сопротивлению, коэффициенты условий работы конструкции и болтового соединения принимаются по табл. 1, а также согласно требованиям разделов 8, 15, 17, 18, 19).

- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, пп.6.1 (выбор марок сталей для несущих элементов и деталей соединений производится пользователем), 6.2 (выбор фасонного проката для несущих конструкций и деталей соединений производится пользователем), 6.4 (выбор материалов для сварки производится пользователем), 6.5 – 6.9 (выбор типов стальных болтов и гаек, марок сталей и конструкции фундаментных болтов, марок сталей и конструкции для фрикционных и фланцевых соединений производится пользователем);

- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.7.1 (определение расчетных сопротивлений проката и труб по табл. 2, значение коэффициента надежности по материалу по табл. 3), 7.4 (определение расчетных сопротивлений стыковых сварных соединений по табл. 4, угловых сварных соединений по табл. 4 и табл. Г.2 приложения Г), 7.6 (определение расчетных сопротивлений растяжению фундаментных болтов по табл. Г.7 приложения Г), 7.7 (определение расчетного сопротивления растяжению высокопрочных болтов по табл. Г.8 приложения Г);

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1 (расчет прочности накладок в узлах ферм, в узлах сопряжений балок на накладках), 8.1.3 (расчет устойчивости опорных ребер в опорных узлах ферм, в узлах сопряжений ригелей с колоннами). Подраздел 8.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.8.3.1, 8.3.6 (расчетные размеры элементов сечений), 8.3.2 (определение предельной гибкости стенки по табл. 8), 8.3.7 (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в узлах ферм, в узлах сопряжений ригелей с колоннами по данным табл. 9);

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 (прочность опорных плит, траверс, консольных ребер, анкерных пластинок, плит опорных столиков по нормальным и приведенным напряжениям, прочность стенок колонн по нормальным и касательным напряжениям, прочность фланцев на изгиб, прочность накладок в болтовых соединениях в сечении, ослабленном отверстиями, на срез), 9.2.2 (прочность стенок колонн по местным напряжениям. Подраздел 9.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.5.1 – 9.5.4 (расчет устойчивости стенки колонны при местном выпучивании), 9.5.10 (расчет участка стенки балки на продольный изгиб), 9.5.13 (расчет и конструирование на устойчивость опорных ребер балок), 9.5.14 (расчет устойчивости свесов полок опорного ребра в узлах ферм, в узлах сопряжений ригелей с колоннами). Подраздел 9.6. Расчет опорных плит, пп.9.6.1 (подбор генеральных размеров опорных плит баз колонн), 9.6.2 (подбор толщины опорной плиты из условий прочности при изгибе);

- раздел 10. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 10.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, пп.10.1.1, 10.1.2 (прочность несущих элементов в опорных сечениях). Подраздел 10.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.10.4.1 (расчетные размеры элементов сечений), 10.4.2 (определение предельной гибкости стенок

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

сжато-изгибаемых элементов по табл. 20), 10.4.7 (определение предельной гибкости свесов полок сжато-изгибаемых элементов по табл. 21);

- раздел 15. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 15.1. Сварные соединения, пп.15.1.1 (назначение минимальных размеров сварных швов), 15.1.3, 15.1.7 (выбор сварочных материалов производится пользователем), 15.1.8 (конструктивные требования к размерам сварных угловых швов), 15.1.14, 15.1.15 (расчет прочности сварных соединений на стыковых швах в базах колонн и узлах ферм (крепление консольного ребра к стержню колонны, узлы смены сечения поясов ферм, рядовые узлы ферм с поясами из тавров), 15.1.16 - 15.1.18, 15.1.19 (расчет прочности сварных соединений на угловых швах в базах колонн (крепление консольного ребра к траверсе, траверсы к стержню колонны), во фланцевых стыках балок (крепление фланца к опорному сечению балки), в узлах ферм (крепление элементов решетки к рядовым фасонкам). Подраздел 15.2. Болтовые соединения, пп.15.2.1 (выбор сталей и конструкций болтов согласно приложению Г производится пользователем), 15.2.2 (требования к размещению болтов согласно табл. 37), 15.2.8 (диаметр отверстий для болтов), 15.2.9, 15.2.10 (расчет прочности срезных болтовых соединений в креплениях несущих элементов через промежуточные элементы), 15.2.11 (распределение усилий между болтами соединения), 15.2.12, (определение равнодействующей при сложном нагружении), 15.2.13 (расчет болтового соединения при действии растяжения и среза), 15.2.14 (учет прокладок и других промежуточных элементов), 15.2.15 (расчет фундаментных болтов). Подраздел 15.3. Фрикционные соединения (на болтах с контролируемым натяжением), пп.15.3.2 (требования к размещению болтов согласно табл. 37), 15.3.3, 15.3.4 (расчет прочности фрикционных соединений для статических нагрузок), 15.3.5 (распределение продольной силы между болтами), 15.3.7 (конструктивные требования к фрикционным соединениям), 15.3.11 (расчет на прочность соединяемых элементов в сечениях, ослабленных отверстиями под болты);

- раздел 16. Дополнительные требования по проектированию некоторых видов зданий, сооружений и конструкций. Подраздел 16.2. Фермы и структурные плиты покрытий, пп.16.2.1 (центрирование осей стержней ферм с допусκαемым смещением), 16.2.2 (расчетная схема фермы), 16.2.3, 16.2.4 (конструктивные требования к узлам ферм), 16.2.5 (расчет ферм с элементами из прямоугольных труб). Подраздел 16.9. Фланцевые соединения, пп.16.9.1 (выбор марок сталей для фланцев осуществляется пользователем), 16.9.2 (расчет фланцевых соединений в монтажных стыках балок и узлах сопряжений ригелей с колоннами). Подраздел 16.10. Соединения с фрезерованными торцами.

6.4.7. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа КОМЕТА

6.5. Программа КАМИН

6.5.1. Название программы

Программа расчета элементов каменных и армокаменных конструкций КАМИН.

6.5.2. Версия - 21.1

6.5.3. Назначение программы

Выполнение конструктивных расчетов и проверок элементов каменных и армокаменных конструкций на соответствие требованиям СНиП II-22-81 и СП 15.13330.2012.

6.5.4. Режимы функционирования:

- каменные конструкции;
- армокаменные конструкции;
- реконструируемые конструкции;
- узлы опирания;
- справочная информация.

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

СП 15.13330.2012 - Актуализированная редакция СНиП II-22-81* "Каменные и армокаменные конструкции":

- раздел 5. Материалы, пп.5.1, 5.2, 5.4;
- раздел 6. Расчетные характеристики. Расчетные сопротивления, пп.6.1, 6.5, 6.7, 6.8, 6.10 - 6.12, 6.14, 6.16, 6.17, 6.19, 6.20. Модули упругости и деформаций кладки при кратковременной и длительной нагрузке, упругие характеристики кладки, деформации усадки, коэффициенты линейного расширения и трения, пп.6.21, 6.22, 6.25, 6.29;
- раздел 7. Расчет элементов конструкций по предельным состояниям первой группы (по несущей способности). Центральные-сжатые элементы, пп.7.1 – 7.5. Внецентренно сжатые элементы, пп.7.7 – 7.11. Смятие (местное сжатие), пп.7.13. 7.14. 7.16. Срез, п.7.20. Армокаменные конструкции, пп.7.30, 7.31;
- раздел 8. Расчет элементов конструкций по предельным состояниям второй группы (по образованию и раскрытию трещин и по деформациям), п.8.1;
- раздел 9. Проектирование конструкций. Общие указания, пп.9.5 - 9.7, 9.9 - 9.11, 9.13 - 9.15. Опирающие элементы конструкций на кладку, пп.9.40 – 9.43. Расчет узлов опирания элементов на кирпичную кладку, пп.9.44, 9.46. Перекрытия и висячие стены, пп.9.47 – 9.52. Фундаменты и стены подвалов, пп.9.65, 9.68. Конструктивные требования к армированной кладке, пп.9.75 – 9.77.

СП 427.1325800.2018 "Каменные и армокаменные конструкции. Методы усиления":

- раздел 5. Материалы, пп.5.1, 5.2;
- раздел 6. Расчетные характеристики, пп.6.1 - 6.3;
- раздел 7. Расчет элементов конструкций по предельным состояниям первой группы (по несущей способности), пп.7.1, 7.2;
- раздел 8. Усиление каменных конструкций, пп.8.1, 8.2. Элементы, усиленные обоймой, пп.8.21, 8.22, 8.25.

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

- раздел 2. Материалы для конструкций и соединений, п.2.1*;
- раздел 3. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.3.1*, 3.2*;
- раздел 5. Расчет элементов стальных конструкций на осевые силы и изгиб. Центральные-растянутые и центральные-сжатые элементы, п.5.1. Изгибаемые элементы, п.5.12.

СП 16.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 - 5.7, 5.11, 5.12;
- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1 - 6.5, 6.7, 6.9;
- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.6. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1, 7.2.2;
- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 - 8.2.7.

СП 16.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции":

- раздел 5. Материалы для конструкций и соединений, пп.5.1, 5.2, 5.4 - 5.7, 5.11, 5.12;
- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1 - 6.5, 6.7, 6.9;
- раздел 7. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 7.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.7.1.1, 7.1.6. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1, 7.2.2;

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 8.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.8.2.1 - 8.2.7.

ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований":

- раздел 10. Учет ответственности сооружений, п.10.1.

6.5.7. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа КАМИН.

6.6. Программа ВеСТ

6.6.1. Название программы

Программа расчета нагрузок и воздействий на строительные конструкции ВеСТ.

6.6.2. Версия - 21.1

6.6.3. Назначение программы

Выполнение расчетов, связанных с определением нагрузок и воздействий на строительные конструкции.

6.6.4. Режимы функционирования:

- информационные режимы, выполняющие справочные и вспомогательные операции, связанные с определением нагрузок и воздействий;

- расчетные режимы, реализующие вычисления нагрузок и воздействий в соответствии с требованиями СНиП.

6.6.5. Решаемые задачи:

- вычисления нагрузок и воздействий на строительные конструкции в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85*, СП 20.13330.2011 и СП 20.13330.2016.

6.6.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019г.

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1. Общие положения, пп.1.2, 1.3;

- раздел 2. Вес конструкций и грунтов, п.2.2;

- раздел 3. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий.

Определение нагрузок от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, п.3.4.

Равномерно-распределенные нагрузки, пп.3.5 – 3.9;

- раздел 5. Снеговые нагрузки, пп.5.1 - 5.7;

- раздел 6. Ветровые нагрузки, пп.6.1 - 6.6, 6.11;

- раздел 7. Гололедные нагрузки, пп.7.2 – 7.4;

- раздел 8. Температурные климатические воздействия, пп.8.1 – 8.7;

- раздел 10. Прогобы и перемещения. Общие указания, пп.10.1 - 10.6. Вертикальные предельные прогибы элементов конструкций, п.10.7. Горизонтальные предельные прогибы колонн и тормозных конструкций от крановых нагрузок, пп.10.11, 10.12. Горизонтальные предельные перемещения и прогибы каркасных зданий, отдельных элементов конструкций и опор конвейерных галерей от ветровой нагрузки, крена фундаментов и температурных климатических воздействий, п.10.13. Предельные выгибы элементов междуэтажных перекрытий от усилий предварительного обжатия, п.10.19.

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.2 - 4.5;

- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
 - раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
 - раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий.
- Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;
- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;
 - раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.1-11.1.12;
 - раздел 12. Гололедные нагрузки, пп.12.1 - 12.3, 12.5;
 - раздел 13. Температурные климатические воздействия, пп.13.1 - 13.8;
 - раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 -15.1.5.
- Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие положения, пп.4.2 - 4.5;
 - раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
 - раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
 - раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
 - раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, транспортных средств. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;
 - раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;
 - раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Основная ветровая нагрузка, пп.11.1.1-11.1.9, 11.1.11-11.1.12;
 - раздел 12. Гололедные нагрузки, пп.12.1 - 12.3, 12.5;
 - раздел 13. Температурные климатические воздействия, пп.13.1 - 13.8;
 - раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 -15.1.5.
- Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

6.6.7. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа ВЕСТ.

6.7. Программа ДЕКОР

6.7.1. Название программы

Программа расчета элементов деревянных конструкций ДЕКОР.

6.7.2. Версия - 21.1

6.7.3. Назначение программы

Выполнение расчетов и проверок элементов деревянных конструкций на соответствие требованиям СНиП II-25-80, СП 64.13330.2011 и СП 64.13330.2017.

6.7.4. Режимы функционирования:

- информационные режимы, связанные с получением справочных данных используемых при проектировании деревянных конструкций;
- расчетные режимы.

6.7.5. Решаемые задачи:

- представление информации о предельных значениях прогибов элементов и деформаций соединений, плотности древесины, размерах пиломатериалов хвойных пород, максимально допустимой влажности древесины, типах и марках клеев, предельных гибкостях элементов конструкций;

- вычисление расчетных сопротивлений материалов, расчетных длин геометрических характеристик поперечного сечения;

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- определение коэффициентов использования ограничений для соединений на врубках и цилиндрических нагелях;
- определение коэффициентов использования ограничений для любого типа поперечного сечения при действии произвольных усилий, построение кривых взаимодействия для любых комбинаций усилий;
- проверка конструкций неразрезных и консольно-балочных прогонов, однопролетных балок, стоек, колонн и элементов ферм по предельным состояниям первой и второй групп;
- проверка элементов ферм на прочность и устойчивость;
- формирование отчета в формате RTF.

6.7.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019г.

СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции":

- раздел 2. Материалы, пп.2.2 (определение максимальной влажности древесины по табл.1), 2.5 (определение плотности древесины по данным таблицы прил.3), 2.6 (по данным табл.2 в информационном режиме по задаваемым пользователем условиям эксплуатации);
- раздел 3. Расчетные характеристики материалов, п.3.1 (по данным табл.3, 4), 3.2 (по данным табл.5-9),
- раздел 4. Расчет элементов деревянных конструкций. А. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям первой группы. Центально-растянутые и центально-сжатые элементы, пп.4.1 – 4.4, 4.5 (определение коэффициента μ_0 по п.4.21). Изгибаемые элементы, пп.4.9, 4.10, 4.12, 4.14 (для $K_f=1.13$ и $K_{жм}=1$), 4.15. Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.4.16, 4.17 (расчет по ф.(28), определение значений изгибающего момента по фф.(29),(30) при задании усилий, полученных из линейного расчета), 4.18 (для прямоугольного сечения, при $n=1$ для стоек). Расчетные длины и предельные гибкости элементов деревянных конструкций, пп.4.21, 4.22 (по табл.14 и табл.1 Приложения 4 для сжатых элементов переменного сечения при заданных пользователем условиях опирания). Б. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.4.31 (в информационном режиме по табл.15), 4.32 (в информационном режиме по табл.16), 4.33 (по ф.(50) и табл.3 приложения 4 при расчете балок переменного сечения);
- раздел 5. Расчет соединений элементов деревянных конструкций. Общие указания, пп.5.1 (определение коэффициента использования несущей способности), 5.2, 5.3 (для соединений на врубках без выдачи значений). Соединения на врубках, пп.5.9 (расчетная схема лобовой врубки), 5.10, 5.11 (длина плоскости скалывания задается пользователем и контролируется программой), 5.12 (расчетное сопротивление смятию по табл.3). Соединения на цилиндрических нагелях, пп.5.13 (по данным табл.17 без выдачи принятых значений), 5.14, 5.15 (по данным табл.4, 5, 6 и п.3.2), 5.18 (расстояния между осями цилиндрических нагелей задаются пользователем и контролируются программой), 5.19, 5.20 (кроме контроля размеров диаметра гвоздей), 5.21.

СП 64.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции":

- раздел 4. Материалы, пп.4.3, 4.4, 4.10, 4.11;
- раздел 5. Расчетные характеристики материалов, пп.5.1 – 5.6;
- раздел 6. Расчет элементов деревянных конструкций. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям первой группы. Центально-растянутые и центально-сжатые элементы, пп.6.1 - 6.5. Изгибаемые элементы, пп.6.9, 6.10, 6.12 – 6.15. Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.6.16 – 6.20. Расчетные длины и предельные гибкости элементов

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

деревянных конструкций, пп.6.23, 6.24. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.6.33 – 6.35;

- раздел 7. Расчет соединений элементов деревянных конструкций. Общие указания, пп.7.1 – 7.3. Соединения на врубках, пп.7.9 – 7.12. Соединения на цилиндрических нагелях, пп.7.13 – 7.15, 7.18 – 7.21.

СП 64.13330.2017 - Актуализированная редакция СНиП II-25-80 "Деревянные конструкции":

- раздел 5. Материалы, пп. 5.3, 5.4, 5.10, 5.11;

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов, пп.6.1, 6.9 – 6.13;

- раздел 7. Расчет элементов деревянных конструкций. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям первой группы. Центально-растянутые и центально-сжатые элементы, пп.7.1 - 7.5. Изгибаемые элементы, пп.7.9, 7.10, 7.12 – 7.15. Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.7.16 – 7.20. Расчетные длины и предельные гибкости элементов деревянных конструкций, пп.7.23, 7.24. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.7.33, 7.35;

- раздел 8. Расчет соединений элементов деревянных конструкций. Общие указания, пп.8.1 – 8.3. Соединения на врубках, пп.8.9 – 8.12. Соединения на цилиндрических нагелях, пп.8.13, 8.14, 8.16, 8.18, 8.20, 8.22, 8.24, 8.25.

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1. Общие положения. Сочетания нагрузок, пп.1.11 (основные сочетания нагрузок), 1.12 (коэффициенты сочетаний для основных сочетаний нагрузок).

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.2 - 4.5;

- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;

- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;

- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;

- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий.

Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;

- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;

- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.1-11.1.12;

- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 - 15.1.5.

Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие требования, пп.4.2 - 4.5;

- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;

- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;

- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;

- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий.

Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5;

- раздел 10. Снеговые нагрузки, пп.10.1 - 10.12;

- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.1 - 11.1.12;

- раздел 15. Прогибы и перемещения. Подраздел 15.1. Общие указания, пп.15.1.1 - 15.1.5.

Подраздел 15.2. Предельные прогибы, пп.15.2.1 - 15.2.3.

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

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

- раздел 2. Расчетные нагрузки, п.2.14.

СП 14.13330.2014 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные нагрузки, п.5.15.

СП 14.13330.2018 - Актуализированная редакция СНиП II-7-81* "Строительство в сейсмических районах":

- раздел 5. Расчетные нагрузки, п.5.15.

ГОСТ 27751-2014 "Надежность строительных конструкций и оснований":

- раздел 10. Учет ответственности сооружений, п.10.1.

6.7.7. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа ДЕКОР.

6.8. Программа КРОСС

6.8.1. Название программы

Программа определения коэффициентов постели по результатам геологических изысканий КРОСС.

6.8.2. Версия - 21.1

6.8.3. Назначение программы

Вычисление первого коэффициента постели (коэффициент Винклера) по результатам геологических изысканий.

6.8.4. Решаемые задачи:

- определение осадки с учетом распределительной способности основания;
- вычисление первого коэффициента постели (коэффициент Винклера) по результатам геологических изысканий;
- построение геологического разреза на основании данных инженерно-геологических изысканий

6.8.5. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019г.

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1. Общие положения, пп.1.2, 1.3. Классификация нагрузок, пп.1.4 - 1.9. Сочетания нагрузок, пп.1.10 - 1.13;
- раздел 2. Вес конструкций и грунтов, пп.2.1, 2.2;
- раздел 3. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, пп.3.1. Определение нагрузок от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий, пп.3.2 - 3.4. Равномерно-распределенные нагрузки, пп.3.5 – 3.9.

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.2 - 4.5;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5.

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

СП 20.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 4. Общие положения, пп.4.2 - 4.5;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.1 - 7.3;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складываемых материалов и изделий, транспортных средств. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.1 - 8.2.5.

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

- раздел 2. Проектирование оснований. Общие указания, пп.2.2.- 2.4. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.2.5 – 2.9. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.2.10 - 2.16. Глубина заложения фундаментов, пп.2.25. -2.33. Расчет оснований по деформациям, пп.2.34 - 2.38.;

- приложение 1. Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, пп.1 - 5.

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

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.6. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.1, 5.3.15 - 5.3.18. Подраздел 5.5. Глубина заложения фундаментов, пп.5.5.2 - 5.5.10. Подраздел 5.6. Расчет оснований по деформациям, пп.5.6.5, 5.6.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.6.7 - 5.6.30. Определение осадки основания фундаментов, пп.5.6.31 - 5.6.42. Определение крена фундамента, пп.5.6.43 - 5.6.45. Предельные деформации основания фундаментов, пп.5.6.45 - 5.6.52;

- приложение Б. Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, пп.Б.1.- Б.6.

6.8.6. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа КРОСС.

6.9. Программа ЗАПРОС

6.9.1. Название программы

Программа расчета элементов оснований и фундаментов ЗАПРОС.

6.9.2. Версия - 21.1

6.9.3. Назначение программы

Выполнение расчетов и проверок элементов оснований и фундаментов на соответствие требованиям СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 24.13330.2011, СП 22.13330.2011, СП 22.13330.2016.

6.9.4. Режимы функционирования

1. Информация:

- Предельные деформации оснований
- Расчетные сопротивления грунтов основания
- Характеристики грунтов
- Коэффициенты условий работы

2. Фундаменты:

- Крен фундамента
- Осадка фундамента

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

- Коэффициенты постели
- Предельное давление при расчете

3. Сваи:

Информационные режимы:

- коэффициенты условий работы свай
- номенклатура свай

Расчетные режимы

- несущая способность свай
- расчет свай
- осадка свай

4. Полевые испытания свай:

- динамические испытания свай
- испытания эталонной сваей
- испытание сваей-зондом
- статическое зондирование.

6.9.5. Решаемые задачи:

- расчет фундаментов: крена, осадки, коэффициентов постели, предельного давления при расчете деформаций;
- расчет несущей способности свай с учетом вида и типа, определение осадки свай;
- определение несущей способности свай по результатам их динамических испытаний.

6.9.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019г.

СП 50-101-2004 "Проектирование и устройство оснований фундаментов зданий и сооружений":

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.5. Расчет оснований по деформациям. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.5.8, 5.5.10 (глубина определения расчетного сопротивления), 5.5.11, 5.5.12 (задание вида конструктивной схемы сооружения производится пользователем), 5.5.25, 5.5.26, 5.5.27 (для бескрановых зданий), 5.5.28, 5.5.29. Определение осадки основания, пп.5.5.31 - 5.5.33, 5.5.35 - 5.5.39, 5.5.40 (расчет по ф-ле (5.21)), 5.5.41. Определение крена фундамента, пп.5.5.43 (без учета жесткости надфундаментных конструкций и наклона фундамента), 5.5.44, 5.5.45;

- раздел 6. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на специфических грунтах и в особых условиях. Подраздел 6.1. Просадочные грунты, пп.6.1.6 (тип грунтовых условий задается пользователем), 6.1.7 (суммирование осадок и просадок), 6.1.8 (определение расчетного сопротивления по п.а) или ф-ле (5.5)), 6.1.11, 6.1.13, 6.1.15 - 6.1.17.

СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов":

- раздел 7. Проектирование свайных фундаментов. Подраздел 7.1. Основные указания по расчету, пп.7.1.4 (расчет свай по несущей способности с учетом сеймики), 7.1.6 (использование расчетных значений характеристик материалов и грунтов), 7.1.8 (при минимальных значениях коэффициента К по таблице Д1 приложения Д), 7.1.9 (расчет по ф-ле (7.2) при задаваемом пользователем значении коэффициента надежности). Подраздел 7.2. Расчетные методы определения несущей способности свай. Свай-стойки, п.7.2.1. Висячие забивные и вдавливаемые сваи всех видов и сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта, п.7.2.2 (расчет по ф-ле (7.8) без учета негативных сил трения грунта на боковой поверхности свай и примечаний 4-7 к табл.7.1 и 3-4 к табл.7.2), 7.2.3

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

(указание о необходимости проведения статических испытаний свай), 7.2.5 (по ф-ле (7.10) без учета примечаний 3-4 к табл.7.2), 7.2.6 (кроме буроинъекционных свай РИТ), 7.2.7 (по ф-лам (7.12),(7.13) и табл.7.7 без выдачи полученных значений), 7.2.8 (по табл.(7.1) без выдачи полученных значений), 7.2.9. Подраздел 7.3. Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований, пп.7.3.1 (в соответствии с положениями соответствующих пунктов СП), 7.3.3, 7.3.4 (по результатам испытаний без выдачи полученных значений), 7.3.5 (по ф-ле (7.19)), 7.3.7 (без учета примечаний 1,2), 7.3.8 (определение несущей способности по ф-ле (7.18)), 7.3.9 (без учета примечания), 7.3.10, 7.3.11 (без выдачи значений предельного сопротивления грунта), 7.3.16;

- раздел 12. Особенности проектирования свайных фундаментов в сейсмических районах, п.12.3 (без выдачи принятых значений коэффициентов γ_{eq1} , γ_{eq2} и γ_{eq3}).

СП 24.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85* "Свайные фундаменты":

- раздел 7. Проектирование свайных фундаментов. Подраздел 7.1. Основные указания по расчету, пп.7.1.1, 7.1.4 - 7.1.11, 7.1.16. Подраздел 7.2. Расчетные методы определения несущей способности свай. Сваи – стойки, п.7.2.1. Висячие забивные, вдавливаемые всех видов и сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта (забивные сваи трения), пп.7.2.2, 7.2.5. Висячие набивные, буровые и сваи-оболочки, погружаемые с выемкой грунта и заполняемые бетоном (сваи трения), пп.7.2.6 - 7.2.9. Подраздел 7.3. Определение несущей способности свай по результатам полевых исследований, пп.7.3.1 – 7.3.15. Подраздел 7.4. Расчет свай, свайных и комбинированных свайно-плитных фундаментов по деформациям. Расчет осадки одиночной сваи, пп.7.4.2, 7.4.3.

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

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.6. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.1, 5.3.15 - 5.3.18. Подраздел 5.5. Глубина заложения фундаментов, пп.5.5.2 - 5.5.10. Подраздел 5.6. Расчет оснований по деформациям, пп.5.6.5 – 5.6.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.6.7, 5.6.10, 5.6.27 - 5.6.30. Определение осадки основания фундаментов, пп.5.6.31 - 5.6.38, 5.6.40, 5.6.41. Определение крена фундамента, пп.5.6.43 - 5.6.45. Предельные деформации основания фундаментов, пп.5.6.46 - 5.6.52; Подраздел 5.7. Расчет оснований по несущей способности, п. 5.7.11;

- приложение Б. Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, пп.Б.1.- Б.6.

СП 22.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений":

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.8. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.1, 5.3.15 - 5.3.18. Подраздел 5.5. Глубина заложения фундаментов, пп.5.5.2 - 5.5.10. Подраздел 5.6. Расчет оснований по деформациям, пп.5.6.5 – 5.6.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.6.7, 5.6.10, 5.6.27 - 5.6.30. Определение осадки основания фундаментов, пп.5.6.31 - 5.6.38, 5.6.40, 5.6.41. Определение крена фундамента, пп.5.6.43 - 5.6.45. Предельные деформации основания фундаментов, пп.5.6.46 - 5.6.52; Подраздел 5.7. Расчет оснований по несущей способности, п.5.7.11;

- приложение Б. Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, пп.Б.1.- Б.6.

6.9.7. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа ЗАПРОС.

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

6.10. Программа ОТКОС

6.10.1. Название программы

Программа расчета устойчивости откосов (склонов) ОТКОС.

6.10.2. Версия - 21.5

6.10.3. Назначение программы

Выполнение расчета устойчивости откосов (склонов)

6.10.4. Решаемые задачи:

- вычисление коэффициента запаса устойчивости откоса (склона) и построение поверхности скольжения.

6.10.5. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019 г.

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

- раздел 2. Проектирование оснований. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.2.10 - 2.16;

- приложение 1. Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, пп.1 - 5.

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

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.6. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.1 – 5.3.18;

- приложение Б.. Нормативные значения прочностных и деформационных характеристик грунтов, пп.Б.1 - Б.6.

СП 22.13330.2016 - Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений":

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.6. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.1 – 5.3.18.

6.10.6. Программная документация

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. Программа ОТКОС.

6.11. Программа МОНОЛИТ

6.11.1. Название программы

Программа проектирования монолитных ребристых перекрытий МОНОЛИТ.

6.11.2. Версия - 21.1

6.11.3. Назначение программы

Проектирование железобетонных монолитных ребристых перекрытий, образованных системой плит и балок, опирающихся на колонны и(или) стены..

6.11.4. Режимы функционирования:

6.11.5. Решаемые задачи:

Подготовка комплекта рабочих чертежей

6.11.6. Адекватность и эффективность в части прикладных характеристик подтверждена соответствием требованиям пунктов нормативных документов по состоянию на 07 августа 2019 г.

Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова

ГОСТ Р 21.1101-2013 "СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации":

- раздел 5. Общие правила выполнения документации. Подраздел 5.3. Координационные оси, пп.5.3.1 - 5.3.7. Подраздел 5.4. Нанесение размеров, уклонов, отметок и надписей, пп.5.4.1 - 5.4.7. Подраздел 5.5. Изображения (разрезы, сечения, виды, выносные элементы), пп.5.5.2 – 5.5.4, 5.5.7;
- раздел 6. Правила выполнения спецификаций на чертежах, п.6.1.

7. Программная документация

Руководство пользователя в составе двух книг:

SCAD Office. Версия 21. Вычислительный комплекс SCAD++. – СКАД СОФТ, 2019г. – 979 с.

SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. – СКАД СОФТ, 2018г. – 576 с.

**Заместитель генерального
директора ООО ЦСПС**

Эксперт



Д.Ю.Бубнов

Т.Н.Бубнова