



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.СП15.Н00618

Срок действия с 10.06.2013 по 09.06.2015

№ 0896176

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ РОСС RU.0001.11СП15

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

ПРОДУКЦИЯ Программный комплекс архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
Ing+ в составе программ MicroFe, СТАТИКА, ViCADo

код ОК 005 (ОКП):

50 4100

программные средства для общетехнических расчетов, серийный выпуск

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

СНиП 52-01-2003, СП 63.13330.2012 (СНиП 52-01-2003), СНиП 2.01.07-85*, код ТН ВЭД России: СП 20.13330.2011 (СНиП 2.01.07-85*), СНиП II-7-81*, СП 14.13330.2011 (СНиП II-7-81*), СП 52-101-2003, СНиП 2.09.03-85, СП 43.13330.2012 (СНиП 2.09.03-85), СНиП 2.02.03-85, СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85), СНиП II-23-81*, СП 16.13330.2011 (СНиП II-23-81*), СНиП 2.02.01-83*, СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83*), СП 52-103-2007, СП 53-102-2004, СП 50-101-2004, СП 31-114-2004, СП 50-102-2003, ГОСТ 21.501-93, ГОСТ 2.304-81, ГОСТ Р 21.1101-2009, СТО 36554501-006-2006, СТО 02494680-0049-2005, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000

ООО "ТЕХСОФТ" ИНН 7731270630, Россия, 121467, г. Москва,
ул. Молодогвардейская, д. 9, тел. / факс (495) 120-11-33, 960-22-83

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО "ТЕХСОФТ", Россия, 121467, г. Москва, ул. Молодогвардейская, д. 9,
тел. / факс (495) 120-11-33, 960-22-83

НА ОСНОВАНИИ

Заключения ООО ЦСПС от 10 июня 2013 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ Схема сертификации № 3. Без заверенного
печатью приложения на 17-и стр. настоящий сертификат не действителен.



*Руководитель органа

Эксперт


подпись


подпись

Т.Н.Бубнова

инициалы, фамилия

Ю.К.Родендорф

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации

ПРИЛОЖЕНИЕ

к сертификату соответствия № РОСС RU.СП15.Н00618 от 10.06.2013

(без сертификата не действительно)

1. Обозначение программной продукции

Программный комплекс Ing +.

2. Название программной продукции

Программный комплекс архитектурно - строительного проектирования зданий и сооружений Ing +.

3. Версия - 2013

4. Назначение программного комплекса

Рабочее архитектурно - строительное проектирование, статический и динамический расчет произвольных плоских и пространственных конструкций, конструктивный расчет элементов железобетонных и стальных конструкций, а также конструирование и расчет по предельным состояниям 1-ой и 2-ой групп элементов железобетонных конструкций (сечений, балок, колонн, столбчатых и ленточных фундаментов).

5. Программы, входящие в состав программного комплекса

5.1. Программа MicroFe

5.1.1. Название программы

Программа расчета пространственных конструкций на прочность, устойчивость и колебания с использованием метода конечных элементов.

5.1.2. Версия - 2013

5.1.3. Назначение программы

Статический и динамический расчет произвольных плоских и пространственных конструкций, а также конструктивный расчет элементов железобетонных и стальных конструкций.

5.1.4. Решаемые задачи:

- графическое интерактивное создание плоских и пространственных конечно-элементных моделей зданий и сооружений;
- определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки;
- определение расчетной сейсмической нагрузки;
- расчет и численное исследование напряженно-деформированного состояния конструкции (перемещений, усилий, напряжений) на действие статических нагрузок и динамических воздействий);
- конструктивный расчет железобетонных элементов (подбор теоретической арматуры, проверка, оптимизация сечений);
- конструктивный расчет стальных стержневых элементов;
- графический и табличный вывод результатов расчета;
- экспорт данных в программу СТАТИКА;
- экспорт и импорт файлов в графические и архитектурные программы.

5.1.5. Соответствует требованиям нормативных документов по состоянию на 10 июня

2013 г.

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 (класс бетона по прочности на сжатие). Подраздел 5.2. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик бетона, пп.5.2.3 (по данным таблиц 5.1-5.4 и п.5.1.12 СП 52-101-



Т.Н.Бубнова

2003); 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); 5.4.4;

- 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 и устойчивости формы, по предельным состояниям второй группы – по образованию и раскрытию трещин); 6.1.3 (расчеты с учетом образования трещин, физической и геометрической нелинейности, перераспределения усилий в статически неопределимых конструкциях, соотношения учета физической нелинейности, определение несущей способности методом предельного равновесия); 6.1.6; 6.1.8 (расчет на основе метода предельного равновесия). 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 и пространственных сечений); 6.2.2 (при расчетах для наклонных и пространственных сечений). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.6.2.8; 6.2.9 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.6.2.10 (расчет на действие поперечной силы по наклонному сечению); 6.2.11. 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, 6.5.4 (на основе расчета по нелинейной деформационной модели); 6.5.5;

- раздел 7. Конструктивные требования. Подраздел 7.3. Требования к армированию. Продольная арматура, п.7.3.5 (минимальное относительное содержание арматуры). Поперечное армирование, п.7.3.7;

- раздел 9. Требования к восстановлению и усилению железобетонных конструкций. Подраздел 9.3. Поверочные расчеты конструкций, пп.9.3.4 (определение характеристик по классу бетона); 9.3.5 (определение характеристик по классу арматуры).

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

- раздел 4. Общие требования к бетонным и железобетонным конструкциям, п.4.5;

- 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 и устойчивости формы, по предельным состояниям второй группы – по образованию и раскрытию трещин); 5.1.2 (расчеты с учетом образования трещин, физической и геометрической нелинейности, перераспределения усилий в статически неопределимых конструкциях, соотношения учета физической нелинейности, определение несущей способности методом предельного равновесия); 5.1.5; 5.1.11 (расчет на основе метода предельного равновесия), 5.1.12. 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 и пространственных сечений); 5.2.2 (при расчетах для наклонных и пространственных сечений). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8; 5.2.9 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10 (расчет на действие поперечной силы по наклонному сечению); 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



Т.Н.Бубнова

к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1 (для нормальных трещин); 5.4.2 - 5.4.4;

- раздел 6. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Подраздел 6.1. Бетон, пп.6.1.1, 6.1.4, 6.1.11, 6.1.12, 6.1.14 - 6.1.17, 6.1.19 - 6.1.24, 6.1.26, 6.1.27. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.1 - 6.2.4, 6.2.7 - 6.2.15;

- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы, пп.8.1.4 - 8.1.42. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы, пп.8.2.4 - 8.2.18.

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, пп.4.2.1 (кроме расчета по деформациям); 4.2.3; 4.2.4 (использование расчетных значений характеристик материалов и нагрузок, определение расчетных значений характеристик материалов); 4.2.6;

- раздел 5. Требования к бетону и арматуре. Подраздел 5.1. Бетон. Показатели качества бетона и их применение при проектировании, пп.5.1.1; 5.1.3 (классы по прочности на сжатие). Расчетные значения прочностных характеристик бетона, пп.5.1.9 (определение расчетных значений по таблицам 5.1; 5.2 и 5.3); 5.1.10 (коэффициент γ_{w1}). Деформационные характеристики бетона, пп.5.1.12; 5.1.13; 5.1.15; 5.1.16. Диаграммы состояния бетона, пп.5.1.17 - 5.1.24. 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. 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 6.2. 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 (расчет на основе нелинейной деформационной модели для плоских конструкций); 6.2.3; 6.2.8. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.6.2.21 (для плоских конструкций); 6.2.22 - 6.2.29; 6.2.30 (без анализа расположения продольной сжимающей силы); 6.2.31. Расчет по прочности элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.6.2.32 (расчет на действие поперечных сил по наклонному сечению). 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, пп.6.2.36 - 6.2.42;

- 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 (без выдачи результатов проверки условий); 7.2.2; 7.2.3 (предельно допустимая ширина раскрытия трещин); 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; 6.2.2-6.2.31). Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.7.2.12; 7.2.14; 7.2.15 (по формуле (7.22)).



Т.Н.Бубнова

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1. Общие положения. Классификация нагрузок, пп.1.4; 1.8 (для нагрузок: крановых, снеговых, статических ветровых при учете пульсаций ветра, температурных климатических воздействий); 1.9 (для сейсмических воздействий). Сочетания нагрузок, пп.1.10; 1.11 (кроме временных нагрузок с двумя нормативными значениями, взрывных нагрузок и нагрузок, вызываемых столкновением транспортных средств); 1.12 (кроме Примечания: учет коэффициента Ψ_2 для трех и более кратковременных нагрузок);
- раздел 2. Вес конструкций и грунтов, пп.2.1 (по проектным размерам и удельному весу материалов); 2.2 (кроме корректировки значений коэффициента надежности по данным таблицы 1);
- раздел 6. Ветровые нагрузки, пп.6.2 (определение пульсационной составляющей); 6.7; 6.8; 6.9 (по таблицам 9,10); 6.10; 6.11.

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.1 - 4.3;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1; 5.3 - 5.6;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.5;
- раздел 7. Вес конструкций и грунтов, пп.7.2 - 7.4;
- раздел 8. Нагрузки от оборудования, людей, животных, складированных материалов и изделий. Подраздел 8.1. Определение нагрузок от оборудования, складированных материалов и изделий, п.8.1.4. Подраздел 8.2. Равномерно распределенные нагрузки, пп.8.2.2; 8.2.3. Подраздел 8.3. Сосредоточенные нагрузки и нагрузки на перила, п.8.4. Подраздел 8.4. Нагрузки от транспортных средств, пп.8.4.4, 8.4.5;
- раздел 9. Нагрузки от мостовых и подвесных кранов, пп.9.8, 9.20;
- раздел 10. Снеговые нагрузки, п.10.12;
- раздел 11. Воздействия ветра. Подраздел 11.1. Расчетная ветровая нагрузка, пп.11.1.5 - 11.1.12;
- раздел 12. Гололедные нагрузки, п.12.5;
- раздел 13. Температурные климатические воздействия, п.13.8.

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

- раздел 2. Расчетные нагрузки, пп.2.1 (кроме учета веса мостовых кранов с коэффициентом 0.3, определения вида и направления действия горизонтальных нагрузок); 2.2 (без учета развития пластических деформаций); 2.3; 2.5*; 2.6* (кроме Примечания: расчет транспортных и гидротехнических сооружений); 2.7; 2.10; 2.15; 2.17.

СП 14.13330.2011 - 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 - 5.15; 5.17; 5.19;
- раздел 6. Жилые, общественные, производственные здания и сооружения. Подраздел 6.7. Особенности проектирования железобетонных конструкций, п.6.7.2. Подраздел 6.8. Железобетонные каркасные здания, п.6.8.17. Подраздел 6.14. Здания со стенами из кирпича или каменной кладки, п.6.14.3;
- раздел 7. Транспортные сооружения. Подраздел 7.4. Мосты, пп.7.4.14 - 7.4.16, 7.4.18, 7.4.19;
- раздел 8. Гидротехнические сооружения. Подраздел 8.2. Расчетные сейсмические воздействия, пп.8.2.1 - 8.2.3, 8.2.5, 8.2.6, 8.2.9.

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

- раздел 1. Общие положения, п.1.7 (кроме выбора расчетных схем и предпосылок расчета);
- раздел 2. Материалы для конструкций и соединений, п.2.9;
- раздел 3. Расчетные характеристики материалов и соединений, п.3.2* (определение



Т.Н.Бубнова

расчетных сопротивлений по данным таблиц 51*, 51a без выдачи принятых значений, кроме определения значений коэффициентов надежности по материалу γ_m);

- раздел 5. Расчет элементов стальных конструкций на осевые силы и изгиб. Центральнорастянутые и центрально-сжатые элементы, пп.5.1 (кроме расчета сечений в местах крепления растянутых элементов из одиночных уголков); 5.3; 5.4* (кроме учета требований п.15.10 по расчету поясов и элементов решетки пространственных конструкций из одиночных уголков); 5.6. Изгибаемые элементы, пп.5.12; 5.13; 5.14*; 5.15; 5.17; 5.18*. Элементы, подверженные действию осевой силы с изгибом, пп.5.27* (кроме учета требований п.5.28* и расчета на устойчивость трехгранных сквозных стержней); 5.30; 5.31 (кроме контроля максимально допустимых значений коэффициента C); 5.32 - 5.35;

- раздел 6. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Расчетные длины колонн(стоек), п.6.8;

- раздел 7. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых и сжатых элементов. Стенки балок, пп.7.2*; 7.4*; 7.5; 7.6*; 7.7; 7.11 (определение моментов инерции сечения ребер жесткости); 7.12 (кроме конструкций нижних торцов опорных ребер). Стенки центрально-, внецентренно-сжатых и сжато-изгибаемых элементов, пп.7.14*; 7.16*; 7.19* (определение коэффициента β для стенок центрально-сжатых элементов двутаврового сечения); 7.20*. Поясные листы центрально-, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и изгибаемых элементов, пп.7.22*; 7.26* (для прокатных колонн и элементов ферм);

- раздел 11. Расчет соединений стальных конструкций. Сварные соединения, пп.11.1* (кроме соединений, рассчитанных по пункту 5.2); 11.2*. Болтовые соединения, п.11.6 (для сварных швов);

- раздел 12. Общие требования по проектированию стальных конструкций. Сварные соединения, п.12.8 (подпункты а-е).

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

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1; 6.2;

- 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. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1; 7.3.2; 7.3.7, 7.3.8;

- 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 (без учета бимоента); 8.4.4; 8.4.6;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии предельной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.9.1.1(без учета бимоента). Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1, 9.2.2, 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8 - 9.2.10. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4, 9.4.7;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, п.10.4.1;

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.14, 14.1.16 - 14.1.19.

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

- раздел 5. Общие положения. Подраздел 5.2. Основные расчетные требования, пп.5.2.2 - 5.2.6. Подраздел 5.3. Учет назначения и условий работы конструкций, п.5.3.1;

- раздел 6. Материалы для конструкций и соединений, пп.6.1, 6.2, 6.4, 6.11;



Т.Н.Бубнова

- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.7.1, 7.4;
- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1, 8.1.3;
- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 - 9.2.3. Подраздел 9.4. Расчет на устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.4.1, 9.4.2;
- раздел 10. Расчет элементов стальных конструкций при действии продольной силы с изгибом. Подраздел 10.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.10.1.1. Подраздел 10.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.10.2.1 - 10.2.6, 10.2.8 - 10.2.10;
- раздел 11. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 11. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций, п.11.4.1.

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 - 6.1.6. Подраздел 6.2. Методы расчетов на сейсмические воздействия, пп.6.2.1, 6.2.3 - 6.2.5. Подраздел 6.3. Расчет элементов конструкций, пп.6.3.1 - 6.3.4, 6.3.6, 6.3.7; Приложение Б (рекомендуемое). Определение параметров сейсмического воздействия, пп.Б.1 - Б.5.

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

- раздел 6. Расчет несущих конструктивных систем. Подраздел 6.2. Требования к расчету, пп.6.2.1 - 6.2.6. Подраздел 6.3 Методы расчета, пп.6.3.1 - 6.3.7, 6.3.10;
- раздел 8. Расчет несущих железобетонных конструкций, пп.8.1 - 8.10.

СТО 02494680-0049-2005 "Конструкции стальные строительные. Основные принципы расчета на прочность, устойчивость, усталостную долговечность и сопротивление хрупкому разрушению":

- раздел 7. Прочность и устойчивость стержней, пластин и оболочек. Подраздел 7.1. Растяжение с изгибом, п.7.1.3. Подраздел 7.2. Общая устойчивость сплошностенчатых стержней, п.7.2.1.3.

Кроме того, программа соответствует следующим пунктам отмененного документа:

СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции":

- раздел 1. Общие указания. Основные расчетные требования, пп.1.12* (в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85, кроме учета коэффициента надежности по назначению, температурных климатических воздействий и обеспечения огнестойкости); 1.16 (для 1-ой и 3-ей категорий трещиностойкости по данным таблицы 2*, для расчетов по образованию и раскрытию трещин); 1.21 (для элементов статически неопределимых конструкций);

- раздел 2. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Бетон, пп.2.1 (для тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов); 2.3 (классы по прочности на сжатие для тяжелого (кроме промежуточных классов В22,5 и В27,5), мелкозернистого и легкого бетонов, марки по средней плотности для легкого бетона); 2.5 (недопустимые классы бетона). Нормативные и расчетные характеристики бетона, пп.2.13 (по данным таблиц 12, 13 и 14 для тяжелого (кроме промежуточных классов), мелкозернистого и легкого бетонов. Без выдачи принятых значений); 2.14 (по данным таблицы 18 для тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов. Без выдачи принятых значений и корректировки значений для климатического подрайона IVA); 2.16. Арматура, п.2.17 (горячекатанная стержневая арматура кроме класса Ас-II). Нормативные и расчетные характеристики арматуры, пп.2.26 (по данным таблиц 19*, 20, 22* и 23 без выдачи принятых значений); 2.27 (по данным таблицы 22* без выдачи принятых значений); 2.30 (для стержневой арматуры без выдачи принятых значений);



Т.Н.Бубнова

- раздел 3. Расчет элементов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Расчет по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, пп.3.10; 3.11; 3.12* (для тяжелого, мелкозернистого и легкого бетонов и стержневой ненапрягаемой арматуры классов AI-AVI); 3.13* (для стержневой арматуры классов AI-AVI кроме корректировки значений коэффициента γ_{sb} и условий его неучета). Изгибаемые элементы прямоугольного, таврового, двутаврового и кольцевого сечений, пп.3.15; 3.16 (кроме учета ограничений максимальной ширины полки); 3.18. Внецентренно сжатые элементы прямоугольного и кольцевого сечений, пп.3.19; 3.20; 3.21*; 3.24; 3.25 (определение расчетной длины с учетом деформированного состояния конструкции). Центально-растянутые элементы, п.3.26. Внецентренно растянутые элементы прямоугольного сечений, п.3.27. Общий случай расчета, п.3.28 (для пространственного расчета элементов с ненапрягаемой арматурой). Расчет по прочности сечений, наклонных к продольной оси элемента, пп.3.29 (расчеты на действие поперечной силы по наклонной полосе и по наклонной трещине); 3.30 (без выдачи результатов расчета); 3.31* (для элементов без предварительного напряжения кроме учета конструктивных требований и без выдачи результатов расчета); 3.32 (без выдачи результатов расчета). Расчет по прочности пространственных сечений, п.3.36. Элементы прямоугольного сечения, пп.3.37; 3.38;

- раздел 4. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.2 (для ненапрягаемой арматуры); 4.5 (без выдачи результатов расчета); 4.7. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.14 (для конструкций 3-ей категории трещиностойкости без корректировки значений ширины раскрытия трещин); 4.15 (для элементов без предварительного напряжения).

5.1.5. Программная документация

Программный комплекс Ing +. Программа MicroFe. Руководство пользователя, т.1 и 2.

5.1.6. Программа имеет Свидетельство о верификации № 01/MicroFe/2009 от 10 июня 2009г., выданное Научным советом «Программные средства в строительстве и архитектуре» Российской академии архитектуры и строительных наук.

5.2. Программа СТАТИКА

5.2.1. Название программы

Программа расчета и конструирования элементов строительных конструкций.

5.2.2. Версия – 2013

5.2.3. Назначение программы

Конструирование и расчет по предельным состояниям 1-ой и 2-ой групп элементов железобетонных и стальных конструкций (сечений, балок, колонн, плит, столбчатых, ленточных и плитных фундаментов и ростверков, шпунтовых, подвальных и подпорных стен, узлов стальных конструкций).

5.2.4. Состав программы

37 программных модулей – объектов расчета:

200 = Система железобетонных плит

270 = Проектирование капителей и банкеток

300 = Железобетонная балка

301 = Железобетонная балка с продольной силой

320 = Стальная балка

330 = Несущий элемент из тонкостенного профиля

340 = Многопролетная балка

341 = Расчет двутавра с гофрированной стенкой



Т.Н.Бубнова

- 406 = Многоярусная колонна общего вида
- 410 = Одноярусная колонна общего вида
- 415 = Колонна (сейсмика, пульсации ветра)
- 434 = Подбор продольной арматуры
- 436 = Подбор поперечной арматуры
- 437 = Расчет по трещиностойкости
- 440 = Расчет на продавливание
- 445 = Расчет на местное сжатие
- 462 = База колонны двутаврового сечения
- 463 = База колонны трубчатого сечения
- 465 = Подбор сечения стального элемента
- 467 = Расчетные длины колонн
- 468 = Стальная колонна
- 470 = Сквозная колонна
- 500 = Плитный фундамент
- 510 = Железобетонная свая
- 515 = Свайный фундамент с плитным ростверком
- 516 = Свайный фундамент с ленточным ростверком
- 520 = Ленточный фундамент
- 521 = Ленточный фундамент под стену
- 535 = Столбчатый фундамент
- 536 = Поле столбчатых фундаментов
- 545 = Подпорная стенка углового профиля
- 546 = Подвальная стенка
- 570 = Шпунтовая стенка
- 580 = Ростверк под колонну
- 785 = Проверка устойчивости стенки балки
- 792 = Болтовой узел рамы
- 793 = Сварной узел рамы

5.2.5. Решаемые задачи:

- ввод исходной информации или ее импорт из программы MicroFe;
- конструирование, подбор требуемой продольной арматуры или проверка несущей способности сечения (модуль 434);
- расчет по образованию и раскрытию нормальных трещин, подбор диаметров арматурных стержней (модуль 437);
- подбор требуемой поперечной арматуры, конструирование хомутов (модуль 436);
- расчет на продавливание и подбор требуемой поперечной арматуры (модуль 440);
- расчет на местное смятие и подбор косвенной арматуры (модуль 445);
- расчет и конструирование многопролетных железобетонных балок (модули 300, 301);
- расчет и конструирование системы железобетонных плит (модуль 200);
- расчет и конструирование статически неопределимых одноярусных железобетонных колонн произвольного сечения (модули 410, 415);
- расчет и конструирование статически неопределимых многоярусных железобетонных колонн общего вида (модуль 406);
- расчет железобетонной сваи и конструирование арматуры (модуль 510);
- расчет и конструирование свайного фундамента с плитным и ленточным ростверком (модули 515, 516);



Т.Н.Бубнова

- расчет и конструирование одного или множества столбчатых фундаментов под железобетонные колонны (модули 535, 536);
- расчет и конструирование ленточного фундамента (модули 520, 521);
- расчет и проектирование стальной много пролетной балки (модуль 320);
- расчет и проектирование стальной колонны (модуль 468);
- расчет базы стальной колонны и узла стальной рамы (модули 462, 793, 463, 792).

5.2.6. Соответствует требованиям нормативных документов по состоянию на 10 июня

2013 г.

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 (класс бетона по прочности на сжатие). Подраздел 5.2. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик бетона, пп.5.2.3 (по данным таблиц 5.1 - 5.4 и п.5.1.12 СП 52-101-2003); 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); 5.4.4;

- 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, определение необходимости расчета по образованию трещин), 6.1.3 (расчеты с учетом образования трещин, физической и геометрической нелинейности); 6.1.6. 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 и на местное действие нагрузки, 6.2.2. Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.6.2.8; 6.2.9 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.6.2.10 (расчеты на действие поперечной силы); 6.2.11; 6.2.12; 6.2.13. Расчет железобетонных элементов по прочности пространственных сечений, п.6.2.14. Расчет железобетонных элементов на местное действие нагрузки, пп.6.2.15, 6.2.16 (для модуля 535). 6.3. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин, пп.6.3.1 (для нормальных трещин – по нелинейной деформационной модели, для наклонных трещин – по предельным усилиям); 6.3.2-6.3.3 (для наклонных трещин); 6.3.4. Подраздел 6.4. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.6.4.1 - 6.4.3; 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 (для модулей 300, 301, 200); 6.5.3 (по кривизнам элементов на основе нелинейной деформационной модели); 6.5.4 (на основе расчета по нелинейной деформационной модели); 6.5.5 (для модулей 300, 301, 200);

- раздел 7. Конструктивные требования. Подраздел 7.3. Требования к армированию. Минимальное расстояние между стержнями арматуры, п.7.3.4 (кроме расположения стержней пучками). Продольная арматура, пп.7.3.5 - 7.3.6 (кроме гидротехнических сооружений). Анкеровка и соединения арматуры, п.7.3.9.

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 5.2. Требования к расчету бетонных и железобетонных элементов по прочности, пп.5.2.1, 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, 5.2.11, 5.2.13. Расчет



Т.Н.Бубнова

железобетонных элементов по прочности пространственных сечений, п.5.2.14. Расчет железобетонных элементов на местное действие нагрузки, пп.5.2.15, 5.2.16. Подраздел 5.3. Требования к расчету железобетонных элементов по образованию трещин, пп.5.3.1 - 5.3.4. Подраздел 5.4. Требования к расчету железобетонных элементов по раскрытию трещин, пп.5.4.1 - 5.4.3. 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.6.1.1, 6.1.4, 6.1.10 - 6.1.16, 6.1.19, 6.1.20, 6.1.22 - 6.1.26. Подраздел 6.2. Арматура, пп.6.2.2 - 6.2.4, 6.2.7- 6.2.15;

- раздел 8. Железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Подраздел 8.1. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Расчет по прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов и продольных сил. Общие положения, пп.8.1.1, 8.1.2. Расчет внецентренно сжатых элементов, п.8.1.15. Расчет центрально растянутых элементов, п.8.1.18. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.8.1.20 - 8.1.30. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.8.1.31. Расчет железобетонных элементов на полосе между наклонными сечениями, пп.8.1.32 - 8.1.34. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии крутящих моментов. Общие положения, п.8.1.36. Расчет на действие крутящего момента, пп.8.1.37, 8.1.38. Расчет на совместное действие крутящего и изгибающего моментов, пп.8.1.39, 8.1.40. Расчет на совместное действие крутящего момента и поперечной силы, пп.8.1.41, 8.1.42. Расчет железобетонных элементов на местное сжатие, пп.8.1.43 - 8.1.45. Расчет железобетонных элементов на продавливание. Общие положения, п.8.1.46. Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы, пп.8.1.47, 8.1.48. Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента, пп.8.1.49 - 8.1.52. Подраздел 8.2. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Общие положения, пп.8.2.1 - 8.2.3. Расчет железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин, пп.8.2.4 - 8.2.7. Определение момента образования трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.8.2.8, 8.2.10, 8.2.14. Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.8.2.15, 8.2.17, 8.2.18. Расчет железобетонных элементов по прогибам, п.8.2.21. Определение кривизны железобетонных элементов, пп.8.2.23 - 8.2.25. Жесткость железобетонного элемента на участке без трещин в растянутой зоне, п.8.2.26. Жесткость железобетонного элемента на участке с трещинами в растянутой зоне, п.8.2.27. Определение кривизны железобетонных элементов на основе нелинейной деформационной модели, п.8.2.32;

- раздел 10. Конструктивные требования. Подраздел 10.3. Требования к армированию, пп.10.3.1, 10.3.2, 10.3.5, 10.3.6, 10.3.8 - 10.3.10, 10.3.13, 10.3.24, 10.3.25.

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, пп.4.2.1; 4.2.3; 4.2.4 (использование расчетных значений характеристик материалов и нагрузок, определение расчетных значений характеристик материалов); 4.2.6 (в модулях 406, 410, 415);

- 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 кроме класса В10 в модулях 406, 410, 415). Расчетные значения прочностных характеристик бетона, п.5.1.9 (определение расчетных значений по таблицам 5.1; 5.2 и 5.3). Деформационные характеристики бетона, пп.5.1.12; 5.1.13 (по данным таблицы 5.4); 5.1.14 (по данным таблицы 5.5); 5.1.16. Диаграммы состояния бетона, пп.5.1.17 (выбор вида диаграммы состояния производится пользователем); 5.1.18 - 5.1.20; 5.1.21 (для заданного вида диаграммы



Т.Н.Бубнова

состояния бетона); 5.1.22; 5.1.23; 5.1.24 (выбор вида диаграммы состояния производится пользователем). Подраздел 5.2. Арматура. Показатели качества арматуры, пп.5.2.1; 5.2.3 (для классов А-300, 400, 500, для остальных классов – только в модулях 300, 434, 436, 437, 535). 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 6.2. Расчет железобетонных элементов по прочности. Общие положения. п.6.2.1. 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 (для модулей 406, 410, 415). Подраздел 6.2.4. Расчет по прочности нормальных сечений по предельным усилиям, п.6.2.8 (для модулей 406, 410, 415). Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели, пп.6.2.21 - 6.2.29; 6.2.31. Расчет по прочности элементов при действии поперечных сил. Общие положения, п.6.2.32 (кроме расчета на действие момента). Расчет железобетонных элементов по полосе между наклонными сечениями, п.6.2.33 (для модуля 436). Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие поперечных сил, п.6.2.34 (для модулей 300, 436, 520, 521, 535, 410). Расчет по прочности железобетонных элементов при действии крутящих моментов. Общие положения, п.6.2.36. Расчет на действие крутящего момента, пп.6.2.37, 6.2.38. Расчет на совместное действие крутящего и изгибающего моментов, пп.6.2.39, 6.2.40. Расчет на совместное действие крутящего момента и поперечной силы, пп.6.2.41, 6.2.42. Расчет железобетонных элементов на местное сжатие, пп.6.2.43, 6.2.44, 6.2.45 (для модуля 535). Расчет железобетонных элементов на продавливание. Общие положения, п.6.2.46 (расположение расчетного поперечного сечения, восприятие касательных усилий, предельное значение соотношения моментов). Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы, п.6.2.47 (для модуля 535). Расчет элементов на продавливание при действии сосредоточенной силы и изгибающего момента, п.6.2.49 (для модуля 535 без учета внецентренного расположения сосредоточенной силы), 6.2.51;

- раздел 7, Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Подраздел 7.1. Общие положения, пп.7.1.1; 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); 7.2.6 (определение момента образования трещин с учетом неупругих деформаций); 7.2.7; 7.2.10; 7.2.11. Расчет 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 (для модуля 300); 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 пучками). Продольное армирование, пп.8.3.4; 8.3.7; 8.3.8 (в балках). Анкеровка арматуры, пп.8.3.21; 8.3.22.

СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия":

- раздел 1 Общие положения, пп.1.2 (учет одного нормативного значения нагрузки); 1.3 (определение расчетных значений нагрузки). Классификация нагрузок, пп.1.4; 1.6 (вес частей сооружений). Сочетания нагрузок, пп.1.10; 1.11 (основные и особые сочетания нагрузок); 1.12 (кроме Примечания, без вывода принимаемых значений коэффициентов).



Т.Н.Бубнова

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

- раздел 4. Общие требования, пп.4.1 - 4.3;
- раздел 5. Классификация нагрузок, пп.5.1 - 5.5;
- раздел 6. Сочетания нагрузок, пп.6.1 - 6.6.

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

- раздел 8. Гидротехнические сооружения. Подраздел 8.2. Расчетные сейсмические воздействия, п.8.2.8.

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

- раздел 2. Проектирование оснований. Общие указания, п.2.2 (учет совместного действия нагрузок и неблагоприятных влияний внешней среды). Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, п.2.6 (расчет без классификации длительности снеговых нагрузок и нагрузок на перекрытия – по деформациям в модулях 520, 521 и 535, по несущей способности – в модуле 535). Нормативные и расчетные характеристики грунтов, п.2.13 (определение расчетных характеристик грунтов - в модуле 535). Расчет оснований по деформациям, пп.2.39 (кроме Примечаний 1, 2, 3, в модуле 535 – контроль предельного значения деформации, задаваемого пользователем, в модуле 520, 521 – без контроля предельного значения); 2.40 (выбор расчетной схемы в виде линейно-деформируемого полупространства (модули 520, 521, 535), линейно-деформируемого слоя с определением его толщины (модуль 535); 2.41 (в модуле 535); 2.47 - 2.49 (в модуле 535); 2.55 (в модуле 535). Расчет оснований по несущей способности, пп.2.58 - 2.59 (в модуле 535); 2.62 - 2.63 (в модулях 535, 545).

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

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.1. Общие указания, п.5.1.2. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.3. Подраздел 5.3. Нормативные и расчетные значения характеристик грунтов, пп.5.3.15, 5.3.18. Подраздел 5.6. Расчет оснований по деформациям, пп.5.6.5, 5.6.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.6.7, 5.6.9 - 5.6.11, 5.6.24 - 5.6.29. Определение осадки основания фундаментов, пп.5.6.31 - 5.6.33, 5.6.35 - 5.6.41. Определение крена фундамента, пп.5.6.43 - 5.6.45. Предельные деформации основания фундаментов, пп.5.6.45 - 5.6.52. Подраздел 5.7. Расчет оснований по несущей способности, пп.5.7.2, 5.7.3, 5.7.7, 5.7.11, 5.7.12.

СНиП II-23-81* "Стальные конструкции" (для модулей 320, 462, 465, 468, 570, 785, 793):

- раздел 3. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.3.1*, 3.2*;
- раздел 5. Расчет элементов стальных конструкций на осевые силы и изгиб. Центральнорастянутые и центрально-сжатые элементы, пп.5.1, 5.3, Изгибаемые элементы, пп.5.12 - 5.15, 5.18*, 5.20 - 5.22;
- раздел 7. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых и сжатых элементов. Стенки балок, пп.7.1 - 7.6*, 7.10. Поясные листы (полки) центрально-, внецентренно-сжатых, сжато-изгибаемых и изгибаемых элементов, пп.7.22*, 7.24.

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

- раздел 6. Расчетные характеристики материалов и соединений, пп.6.1; 6.2; 6.4 - 6.7;
- 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. Подраздел 7.2. Расчет элементов сквозного сечения, пп.7.2.1 - 7.2.5; 7.2.7 - 7.2.9. Подраздел 7.3. Проверка устойчивости стенок и поясных листов центрально-сжатых элементов сплошного сечения, пп.7.3.1 - 7.3.3; 7.3.6 - 7.3.8;



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 - 8.2.3; 8.2.5; 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 - 8.5.9, 8.5.18 - 8.5.20. Подраздел 8.6. Расчет опорных плит, пп.8.6.1; 8.6.2;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при действии предельной силы с изгибом. Подраздел 9.1. Расчет на прочность элементов сплошного сечения, п.9.1.1. Подраздел 9.2. Расчет на устойчивость элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 - 9.2.6; 9.2.8; 9.2.9. Подраздел 9.3. Расчет на устойчивость элементов сквозного сечения, пп.9.3.1 - 9.3.4; 9.3.7. Подраздел 9.4. Проверка устойчивости стенок и поясов, пп.9.4.1 - 9.4.4; 9.4.7;

- раздел 10. Расчетные длины и предельные гибкости элементов стальных конструкций. Подраздел 10.3. Расчетные длины колонн (стоек), пп.10.3.1; 10.3.3. Подраздел 10.4. Предельные гибкости элементов, п.10.4.1;

- раздел 14. Проектирование соединений стальных конструкций. Подраздел 14.1. Сварные соединения, пп.14.1.7; 14.1.8; 14.1.14 - 14.1.17; 14.1.19. Подраздел 14.2. Болтовые соединения, пп.14.2.1; 14.2.2; 14.2.9; 14.2.13. Подраздел 14.4. Поясные соединения в составных балках, п.14.4.1.

СП 53-102-2004 "Общие правила проектирования стальных конструкций" (для модулей 320, 462, 465, 468, 570, 785, 793):

- раздел 7. Расчетные характеристики материалов и соединений, п. 7.1;

- раздел 8. Расчет элементов стальных конструкций при центральном растяжении и сжатии. Подраздел 8.1. Расчет элементов сплошного сечения, пп.8.1.1, 8.1.3;

- раздел 9. Расчет элементов стальных конструкций при изгибе. Подраздел 9.2. Расчет на прочность изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.2.1 - 9.2.3, 9.2.5. Подраздел 9.4. Расчет на устойчивость изгибаемых элементов сплошного сечения, пп. 9.4.1, 9.4.2, 9.4.4, 9.4.6;

- подраздел 9.5. Проверка устойчивости стенок и поясных листов изгибаемых элементов сплошного сечения, пп.9.5.1 - 9.5.9, 9.5.12, 9.5.14, 9.5.15.

СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты" (для модулей 515, 516):

- раздел 2. Виды свай, пп. 2.1 (в, г), 2.4 (а, б), 2.5 (а, б), 2.6, 2.7;

- раздел 3. Основные указания по расчету, пп.3.1 - 3.3, 3.5, 3.6, 3.8, 3.10 - 3.12, 3.15;

- раздел 4. Расчет несущей способности свай. Свай-стойки, п.4.1. Висячие забивные сваи всех видов и сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта, пп.4.2, 4.3, 4.5. Висячие набивные и буровые сваи и сваи-оболочки, заполняемые бетоном, пп.4.6, 4.7, 4.9;

- раздел 6. Расчет свайных фундаментов и их оснований по деформациям, пп.6.1, 6.4;

- раздел 7. Конструирование свайных фундаментов, пп.7.4, 7.9, 7.10;

- Приложение 1. Расчет свай на совместное действие вертикальной и горизонтальной сил и момента, пп.1, 2, 13 - 15.

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

- раздел 6. Виды свай, пп.6.1; 6.2; 6.4, 6.5; 6.7; 6.8;

- раздел 7. Проектирование свайных фундаментов. Подраздел 7.1. Основные указания по расчету, пп.7.1.1; 7.1.3; 7.1.4; 7.1.6; 7.1.7; 7.1.9; 7.1.11 - 7.1.13, 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; 7.2.3; 7.2.5. Висячие набивные, буровые и сваи-оболочки, погружаемые с выемкой грунта и заполняемые бетоном (сваи трения), пп.7.2.6; 7.2.7; 7.2.9. Подраздел 7.4. Расчет свай, свайных и комбинированных свайно-плитных фундаментов по деформациям, п.7.4.1;

- раздел 9. Особенности проектирования свайных фундаментов в просадочных грунтах, пп.9.1; 9.5; 9.6; 9.9 - 9.11;



Т.Н.Бубнова

- раздел 12. Особенности проектирования свайных фундаментов в сейсмических районах, пп.12.2 - 12.5; 12.7.

СП 50-102-2003 "Проектирование и устройство свайных фундаментов" (для модулей 515, 516):

- раздел 6. Виды свай, пп.6.4 (а, б), 6.5 (а, б), 6.7, 6.8;

- раздел 7. Проектирование свайных фундаментов. Подраздел 7.1. Основные указания по расчету, пп.7.1.1, 7.1.3, 7.1.4, 7.1.6, 7.1.7, 7.1.9, 7.1.11 - 7.1.13, 7.1.16. Подраздел 7.2. Расчетные методы определения несущей способности свай. Висячие забивные и вдавливаемые сваи всех видов и сваи-оболочки, погружаемые без выемки грунта, пп.7.2.1 - 7.2.3, 7.2.5. Висячие набивные и буровые сваи и сваи оболочки, заполняемые бетоном, пп.7.2.6, 7.2.7, 7.2.9. Подраздел 7.4. Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям. Расчет осадки свайного фундамента, как условного фундамента, пп.7.4.1, 7.4.2;

- раздел 8. Конструирование свайных фундаментов, пп.8.3, 8.5, 8.8, 8.13, 8.15, 8.23;

- Приложение Д, пп.Д.1, Д.2, Д.6, Д.7, Д.8.

СНиП 2.09.03-85 "Сооружения промышленных предприятий" (для модуля 545):

- раздел 2. Подпорные стены, пп.2.15 - 2.19, 2.21, 2.22.

СП 43.13330.2012 – Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 "Сооружения промышленных предприятий"

- раздел 5. Подземные сооружения. Подраздел 5.1. Подпорные стены, пп.5.1.14 - 5.1.17, 5.1.19, 5.1.20. Подраздел 5.2. Подвалы, пп.5.2.10 - 5.2.20.

СТО 36554501-006-2006 "Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций":

- раздел 4. Общие требования, пп.4.4, 4.5, 4.8, 4.9;

- раздел 5. Свойства бетона и арматуры при огневом воздействии и после него, пп.5.1, 5.2, 5.8 - 5.12;

- раздел 6. Теплотехнический расчет железобетонных конструкций, пп.6.1 - 6.3;

- раздел 8. Расчет предела огнестойкости по потере несущей способности, пп.8.25 - 8.27.

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

- раздел 5. Проектирование оснований. Подраздел 5.1. Общие указания, п. 5.1.2. Подраздел 5.2. Нагрузки и воздействия, учитываемые в расчетах оснований, пп.5.2.1 - 5.2.3. Подраздел 5.5. Расчет оснований по деформациям, п.5.5.6. Определение расчетного сопротивления грунта основания, пп.5.5.8, 5.5.10 - 5.5.13, 5.5.24, 5.5.26 - 5.5.29. Определение осадки основания, пп.5.5.31 - 5.5.33, 5.5.35 - 5.5.38, 5.5.40, 5.5.41. Определение крена фундамента, пп.5.5.43 - 5.5.45;

- раздел 6. Особенности проектирования оснований сооружений, возводимых на специфических грунтах и в особых условиях. Подраздел 6.1. Просадочные грунты, пп.6.1.1 - 6.1.7, 6.1.11 - 6.1.17, 6.1.20.

Кроме того, программа соответствует следующим пунктам отмененного документа:

СНиП 2.03.01-84* "Бетонные и железобетонные конструкции" (кроме программного модуля 406 – Многоярусная колонна общего вида):

- раздел 1. Общие указания. Основные расчетные требования, пп.1.10 (расчеты по прочности, устойчивости формы конструкций (для колонн в модуле 410)), расчеты по предельным состояниям 2-ой группы), 1.12* (в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85*; нагрузки, учитываемые при расчете по предельным состояниям 2-ой группы); 1.16 (категории требований к трещиностойкости – для балок в модуле 300; предельно допустимые значения ширины раскрытия трещин и виды учитываемых нагрузок – в модулях 300, 437, 520, 535);

- раздел 2. Материалы для бетонных и железобетонных конструкций. Бетон, пп.2.1 (для



Т.Н.Бубнова

тяжелого, мелкозернистого и легкого (кроме модуля 410) бетонов); 2.3 (классы по прочности на сжатие для тяжелого (кроме промежуточных классов), мелкозернистого и легкого(кроме модуля 410) бетонов, марки по средней плотности для легких бетонов (кроме модуля 410)); 2.5 (запрещенные виды и классы бетонов, рекомендованные классы для сжатых стержневых элементов (кроме модуля 410)). Нормативные и расчетные характеристики бетона, пп.2.13 (по данным таблиц 12, 13, 14); 2.14 (определение начального модуля упругости бетона); 2.16. Арматура, п.2.17* (для стержневой арматурной стали). Нормативные и расчетные характеристики арматуры, пп.2.27* (по данным таблиц 19*, 20, 22*, 23, кроме расчетов в стадии обжатия и отсутствии сцепления арматуры с бетоном); 2.28 (учет коэффициентов γ_{s1} , γ_{s2} , γ_{s6}); 2.30;

- раздел 3. Расчет элементов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Расчет железобетонных элементов по прочности. Расчет по прочности сечений, нормальных к продольной оси элемента, пп.3.10 (кроме модуля 437); 3.11; 3.12* (кроме ячеистого бетона); 3.13* (кроме корректировки значений коэффициента γ_{s6} при наличии сварных стыков и условий не учета этого коэффициента). Изгибаемые элементы прямоугольного, таврового, двутаврового и кольцевого сечений, пп.3.16 (ограничение максимального значения ширины полки); 3.17 (по общему случаю расчета). Внецентренно сжатые элементы прямоугольного и кольцевого сечений, пп.3.19 (для модуля 410); 3.24 (расчет по недеформированной схеме - для модуля 410); 3.25 (определение расчетной длины элементов без учета деформированного состояния конструкции – в модуле 410). Общий случай расчета, п.3.28 (кроме предварительно напряженных элементов). Расчет по прочности сечений, наклонных к продольной оси элементов, пп.3.30 (для модулей 300, 436, 520, 535); 3.31* (для модулей 300, 436, 520, 535); 3.32; 3.33 (для балок – в модуле 300). Расчет железобетонных конструкций на местное действие нагрузок. Расчет на местное сжатие, пп.3.39 - 3.41 (для модуля 300). Расчет на продавливание, п.3.42 (для модуля 535 кроме конструктивных требований к поперечной арматуре по пп.5.28 -5.29);

- раздел 4. Расчет элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. Расчет железобетонных элементов по образованию трещин. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.2; 4.5; 4.7. Расчет по образованию трещин, наклонных к продольной оси элемента, п.4.11 (в модулях 300,535 - условие и параметры расчета). Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента, пп.4.14 (для модулей 300, 437, 520, 535); 4.15 (для ненапрягаемых элементов). Расчет по раскрытию трещин, наклонных к продольной оси элемента, п.4.17 (определение ширины раскрытия трещин для модулей 300, 535, максимальные значения расчетных сопротивлений для модуля 300, учет длительности действия нагрузок). Расчет элементов железобетонных конструкций по деформациям, пп.4.22 (кроме самонапряженных элементов); 4.23 (определение кривизны элементов). Определение кривизны железобетонных элементов на участках без трещин в растянутой зоне, п.4.24. Определение кривизны железобетонных элементов на участках с трещинами в растянутой зоне, пп.4.27 (для ненапрягаемых элементов в модулях 300, 410, 520); 4.28; 4.29 (только для элементов из тяжелого (кроме двуслойных конструкций), мелкозернистого и легкого бетонов); 4.30;

- раздел 5. Конструктивные требования. Защитный слой бетона, пп.5.5 – 5.6(ограничение по диаметру стержней в конструкциях из тяжелого, легкого и поризованного бетонов). Минимальные расстояния между стержнями арматуры, п.5.12а. Анкеровка ненапрягаемой арматуры, пп.5.14 (минимальная длина анкеровки, корректировка значений длины анкеровки для элементов из мелкозернистого бетона); 5.15. Продольное армирование элементов, п.5.16 (для балок – в модулях 300, 410, 434 кроме контроля минимального процента армирования в недогруженных элементах). Поперечное армирование элементов, пп.5.26 - 5.27(для балок - в модуле 300, 301);



Т.Н.Бубнова

- раздел 12. Проектирование фундаментов. Подраздел 12.4. Расчет ленточных и прерывистых фундаментов, п.12.4.2. Подраздел 12.5. Расчет плитных фундаментов, п. 12.5.4.

5.2.7. Программная документация

Программный комплекс Ing +. Программа СТАТИКА. Руководство пользователя.

5.3. Программа ViCADO

5.3.1. Название программы

Программа архитектурно-строительного проектирования.

5.3.2. Версия - 2013

5.3.3. Назначение программы

Архитектурное проектирование, конструирование железобетонных конструкций, выпуск рабочей документации.

5.3.4. Состав программы:

- модуль ViCADO 2013 arc – архитектурное проектирование,
- модуль ViCADO 2013 ing – проектирование железобетонных конструкций и формирование документации.

5.3.5. Решаемые задачи:

- графическое интерактивное создание архитектурных моделей зданий и сооружений;
- работа с ландшафтом;
- расстановка арматуры в железобетонных конструкциях;
- создание ведомостей и спецификаций;
- экспорт модели для расчета в программу MicroFe;
- импорт результатов расчета требуемой арматуры из MicroFe;
- импорт результатов конструирования из программ СТАТИКА;
- экспорт и импорт файлов в различные графические форматы.

5.3.6. Соответствует требованиям нормативных документов по состоянию на 10 июня 2013г.

ГОСТ Р 21.1101-2009 "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.

ГОСТ 21.501-93 "СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей":

- раздел 3. Основной комплект рабочих чертежей строительных конструкций. Подраздел 3.3. Схемы расположения элементов конструкций, пп.3.3.13, 3.3.14. Подраздел 3.4. Спецификации к схемам расположения элементов конструкций, пп.3.4.1 - 3.4.4;

- Приложение 1 (обязательное).

ГОСТ 2.304-81 "ЕСКД. Шрифты чертежные":

- раздел 2. Типы и размеры шрифта, пп.2.1 - 2.4;
- раздел 3. Русский алфавит (кириллица, пп.3.1 - 3.4);
- раздел 4. Латинский алфавит, пп.4.1 - 4.5;
- раздел 5. Греческий алфавит, пп.5.1 - 5.5;
- раздел 6. Арабские и римские цифры, пп.6.1, 6.2;
- раздел 7. Знаки, пп.7.1 - 7.5.

5.3.7. Программная документация

Программный комплекс Ing +. Книга 4. 3D CAD система ViCADO. Руководство пользователя.



Т.Н.Бубнова

5.4. Комплекс в целом соответствует по состоянию на 10 июня 2013г.

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

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

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

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

**Руководитель органа по сертификации
программной продукции в строительстве**



Т.Н.Бубнова

ПРИЛОЖЕНИЕ
к сертификату соответствия № РОСС RU.СП15.Н00618 от 10.06.2013
(без сертификата не действительно)

1. Обозначение программной продукции

Программный комплекс Ing +.

2. Название программной продукции

Программный комплекс архитектурно - строительного проектирования зданий и сооружений Ing +.

3. Версия - 2014

4. Назначение программного комплекса

Рабочее архитектурно - строительное проектирование, статический и динамический расчет произвольных плоских и пространственных конструкций, конструктивный расчет элементов железобетонных и стальных конструкций, а также конструирование и расчет по предельным состояниям 1-ой и 2-ой групп элементов железобетонных конструкций (сечений, балок, колонн, столбчатых и ленточных фундаментов).

5. Программы, входящие в состав программного комплекса

5.1. Программа MicroFe

5.1.1. Название программы

Программа расчета пространственных конструкций на прочность, устойчивость и колебания с использованием метода конечных элементов.

5.1.2. Версия - 2013

5.1.3. Назначение программы

Статический и динамический расчет произвольных плоских и пространственных конструкций, а также конструктивный расчет элементов железобетонных и стальных конструкций.

5.1.4. Решаемые задачи:

- графическое интерактивное создание плоских и пространственных конечно-элементных моделей зданий и сооружений;
- определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки;
- определение расчетной сейсмической нагрузки;
- расчет и численное исследование напряженно-деформированного состояния конструкции (перемещений, усилий, напряжений) на действие статических нагрузок и динамических воздействий);
- конструктивный расчет железобетонных элементов (подбор теоретической арматуры, проверка, оптимизация сечений);
- конструктивный расчет стальных стержневых элементов;
- графический и табличный вывод результатов расчета;
- экспорт данных в программу СТАТИКА;
- экспорт и импорт файлов в графические и архитектурные программы.

5.1.5. Соответствует требованиям нормативных документов по состоянию на 10 июня

2013 г.

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 (класс бетона по прочности на сжатие). Подраздел 5.2. Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик бетона, пп.5.2.3 (по данным таблиц 5.1 - 5.4 и п.5.1.12 СП 52-101-



Т.Н.Бубнова

2003); 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); 5.4.4;

- 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 и устойчивости формы, по предельным состояниям второй группы – по образованию и раскрытию трещин); 6.1.3 (расчеты с учетом образования трещин, физической и геометрической нелинейности, перераспределения усилий в статически неопределимых конструкциях, соотношения учета физической нелинейности, определение несущей способности методом предельного равновесия); 6.1.6; 6.1.8 (расчет на основе метода предельного равновесия). 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 и пространственных сечений); 6.2.2 (при расчетах для наклонных и пространственных сечений). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.6.2.8; 6.2.9 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.6.2.10 (расчет на действие поперечной силы по наклонному сечению); 6.2.11. 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, 6.5.4 (на основе расчета по нелинейной деформационной модели); 6.5.5;

- раздел 7. Конструктивные требования. Подраздел 7.3. Требования к армированию. Продольная арматура, п.7.3.5 (минимальное относительное содержание арматуры). Поперечное армирование, п.7.3.7;

- раздел 9. Требования к восстановлению и усилению железобетонных конструкций. Подраздел 9.3. Поверочные расчеты конструкций, пп.9.3.4 (определение характеристик по классу бетона); 9.3.5 (определение характеристик по классу арматуры).

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

- раздел 4. Общие требования к бетонным и железобетонным конструкциям, п.4.5;

- 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 и устойчивости формы, по предельным состояниям второй группы – по образованию и раскрытию трещин); 5.1.2 (расчеты с учетом образования трещин, физической и геометрической нелинейности, перераспределения усилий в статически неопределимых конструкциях, соотношения учета физической нелинейности, определение несущей способности методом предельного равновесия); 5.1.5; 5.1.11 (расчет на основе метода предельного равновесия), 5.1.12. 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 и пространственных сечений); 5.2.2 (при расчетах для наклонных и пространственных сечений). Расчет железобетонных элементов по прочности нормальных сечений, пп.5.2.8; 5.2.9 (при расчете по нелинейной деформационной модели). Расчет железобетонных элементов по прочности наклонных сечений, пп.5.2.10 (расчет на действие поперечной силы по наклонному сечению); 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



Т.Н.Бубнова