

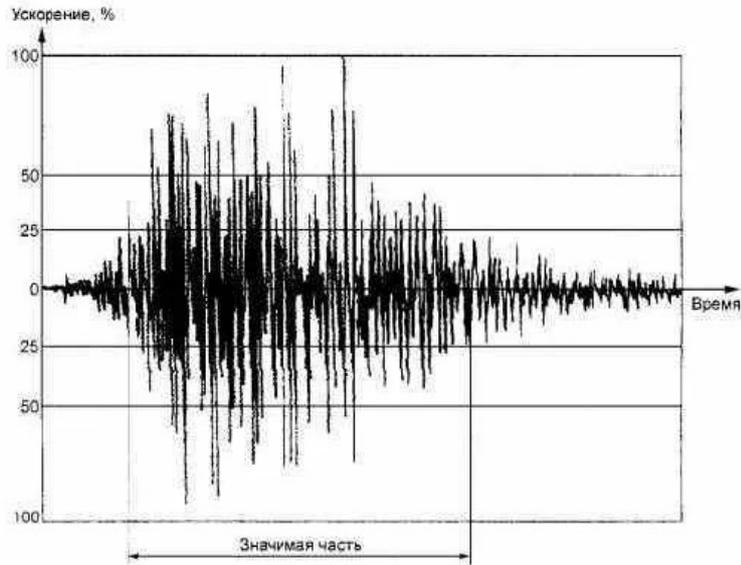
Возможности АРМ WinMachine

Расчёты на сейсмические воздействия

Расчёты на сейсмические воздействия

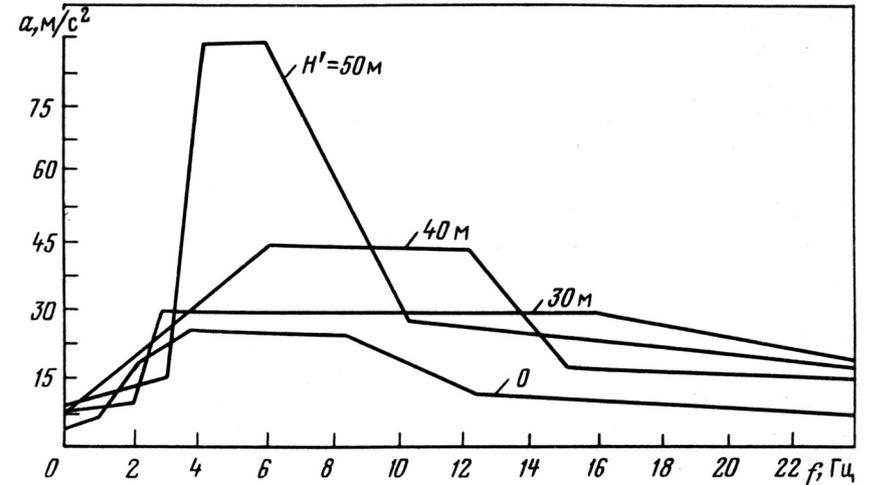
Прямой метод

Нагрузка: акселерограмма, велосиграмма или сейсмограмма



Линейно-спектральный метод

Нагрузка: спектр ответа

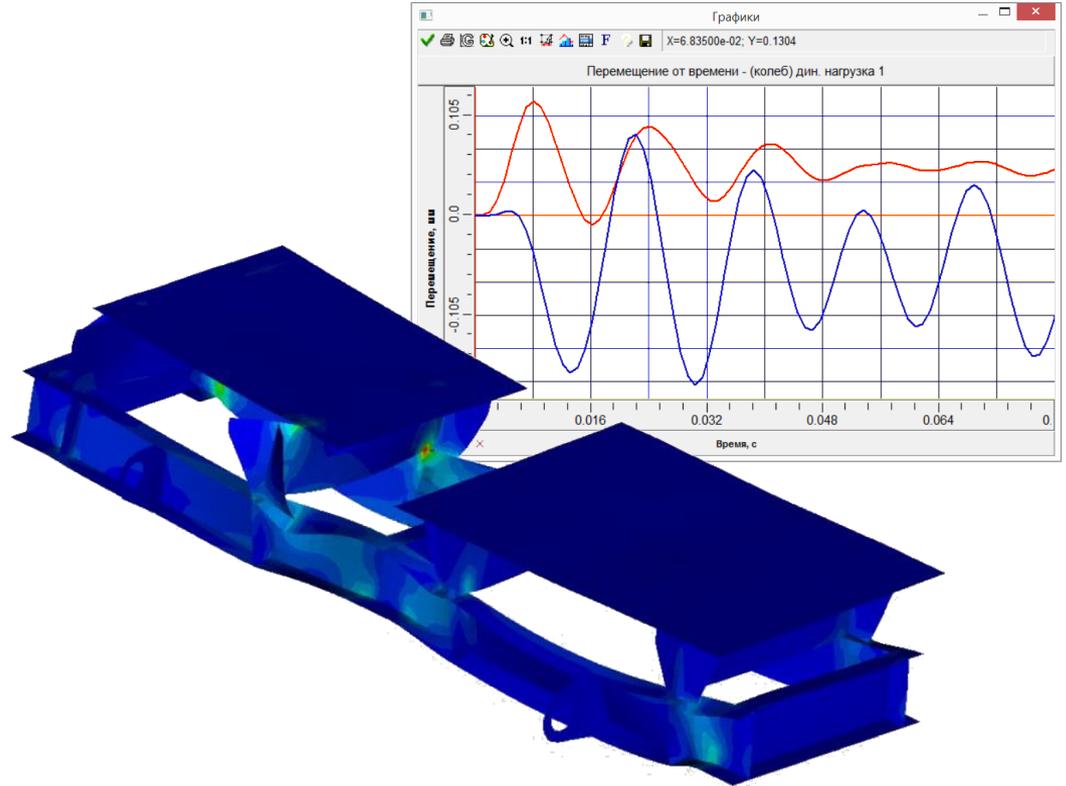


Расчёты на сейсмические воздействия

Прямой метод

Для решения задачи динамики используется прямое интегрирование по времени

- большое время расчёта
- сложность настройки задачи
- + полнота получаемых результатов

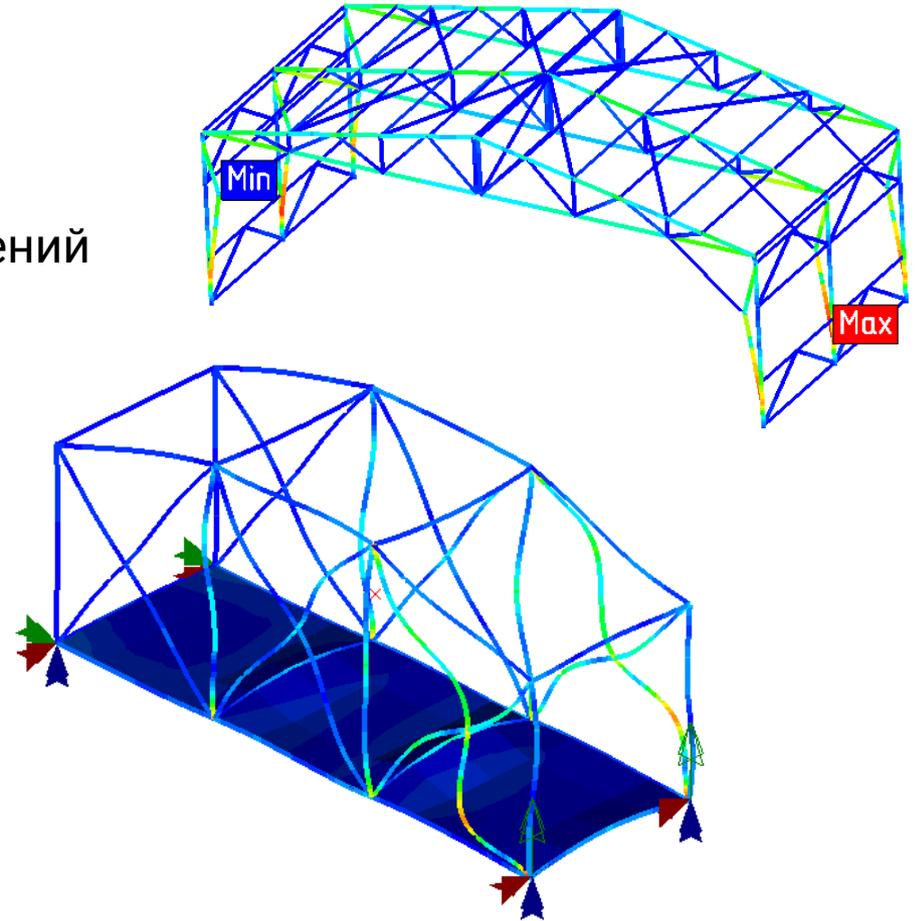


Расчёты на сейсмические воздействия

Линейно-спектральный метод

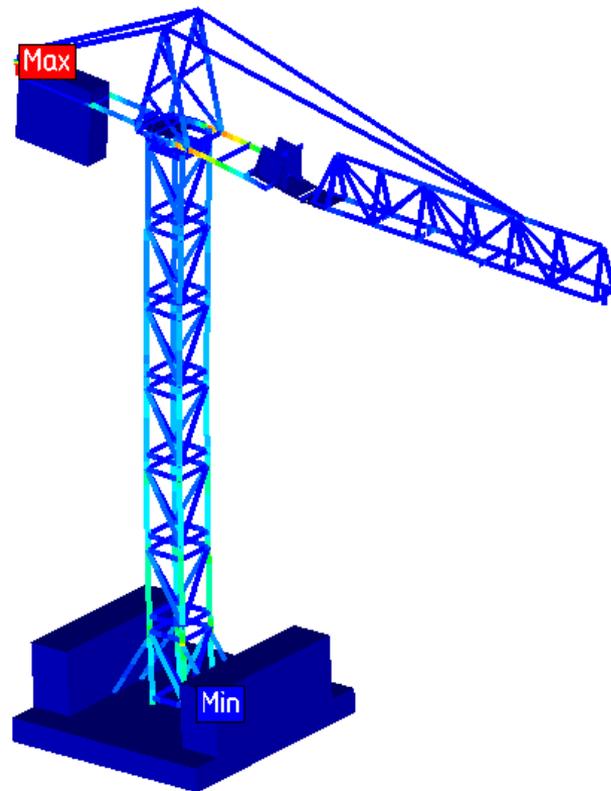
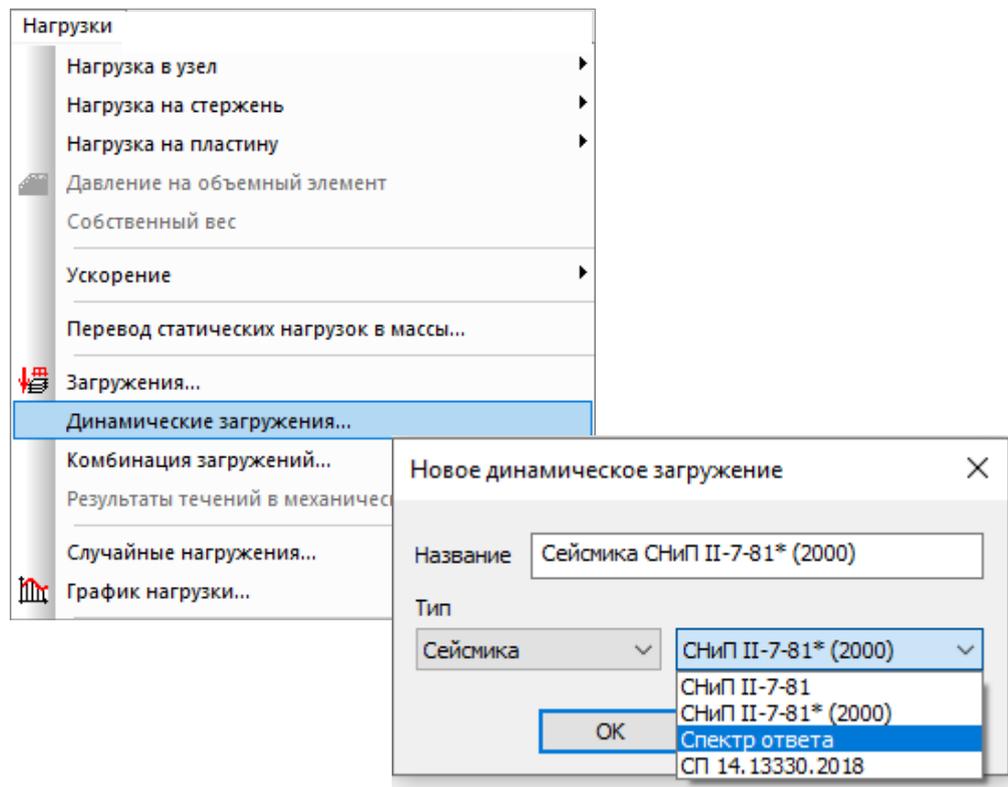
Для решения задачи динамики используется линейно-спектральная теория – движение конструкции представляется как набор движений по её собственным формам:

- необходимость исследования собственных частот и форм конструкции
- + высокая скорость расчёта
- + простота постановки задачи



Расчёты на сейсмические воздействия

Задание нагрузок по стандартам и нормам РФ



Расчёты на сейсмические воздействия

Параметры нагрузки

Сейсмика СНиП II-7-81* (СП 14.13330.2018) ? X

Название загрузки: Сейсмика СП 14.13330.2018

Направление

X:

Y:

Z:

Коэф. СНиП II-7-81* (СП 14.13330.2018)

K0-ответственности (таб. 3)

K1-повреждения (таб. 4)

K_Psi - характеристика конструкции (таб. 5)

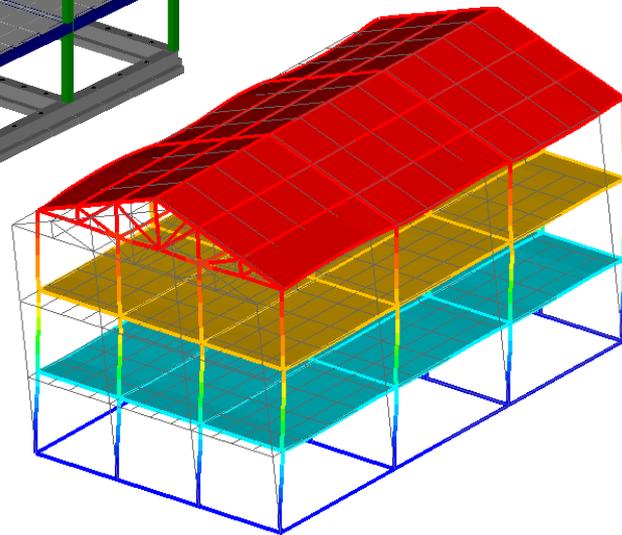
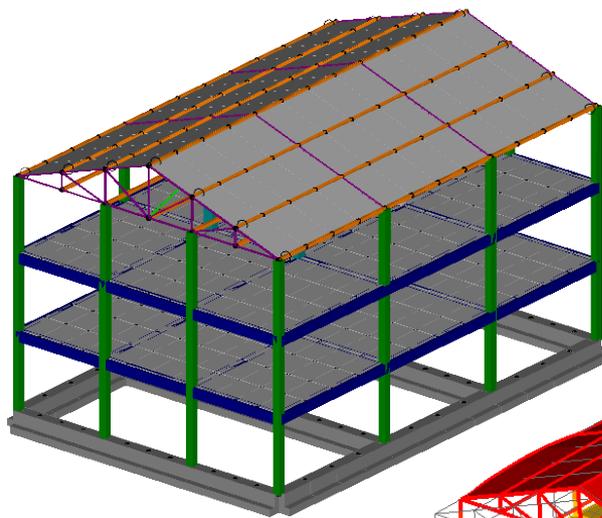
Количество собственных форм Метод усреднения SRSS

Категория грунта I категория Коэф. демпфирования

Расчетная сейсмичность 7 баллов Нижняя граница отсежения форм по модальной массе %

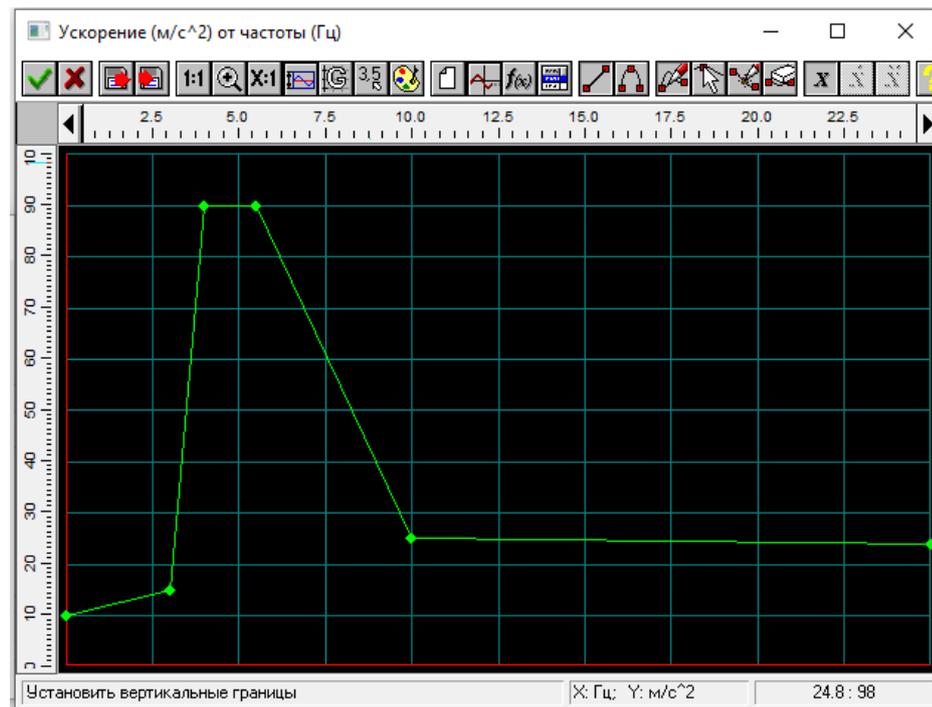
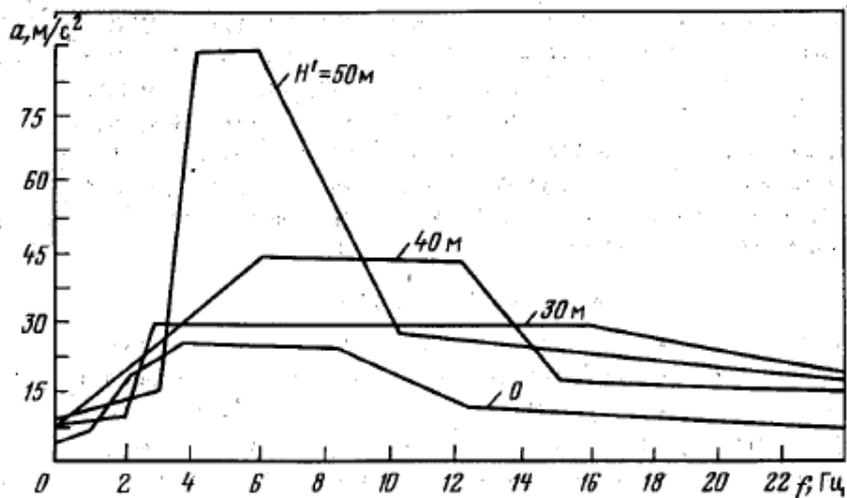
A

Поправочный коэффициент



Расчёты на сейсмические воздействия

Спектр ответа в виде графика



Расчеты на сейсмические воздействия

Подробная справка

Справка содержит:

общие сведения

инструкции по работе
с отдельными инструментами

теорию по методам расчёта

APM Structure3D 21 Help

Динамические загрузки

здесь $T_{ij} = 1/f_{ij}$ — отношение периодов собственных колебаний по i -й и j -й формам,
 ξ — коэффициент затухания в долях от критического.
При выборе метода CQC становится доступным поле **Козф. демпфирования**, куда вводится значение коэффициента демпфирования (затухания).
В зависимости от выбранного типа загрузки становятся доступными соответствующие поля **Козф. СНИП** согласно опорного нормативного документа.

Сейсмическое воздействие через спектр ответа

Для задания сейсмического воздействия через спектр ответа необходимо в диалоговом окне создания нового динамического нагружения выбрать в первом выпадающем списке тип **Сейсмика**, а во втором — **Спектр ответа**. После этого появится соответствующее диалоговое окно.

Переключатель **Тип графика спектра** позволяет выбрать тот параметр, график которого будет задан. Кнопка **Задать график** вызывает окно редактора для задания соответствующей зависимости. Возможно задание зависимостей ускорения, скорости или перемещения от частоты. Данные графика по точкам могут быть прочитаны редактором функций из файлов форматов: *.fnd, *.prn, *.csv, *.cst. При расчете будут учитываться значения нагрузки только для тех частот, которые есть на графике, остальные принимаются нулевыми. Т.е., если частота не будет попадать в график, то нагрузка для такой частоты принимается равной нулю. Например, если первая собственная частота равна 22 Гц, а график построен в диапазоне от 0 до 10 Гц, то результат расчета сейсмического воздействия будет нулевым.

Направление действия сейсмической нагрузки задается в полях **Направление** значениями косинусов углов по отношению к осям глобальной системы координат.

В поле **Количество собственных форм** задается количество собственных форм, которые будут учтены при расчете сейсмического воздействия.

В поле **Поправочный коэффициент** задается значение коэффициента, на который будут умножены результаты расчета инерционных сил от сейсмического воздействия.

В расчете будут использованы только те формы собственных колебаний, для которых модальная масса будет больше величины, заданной в поле **Нижняя граница отсеечения форм по модальной массе %**.

Выпадающий список **Метод усреднения** позволяет выбрать один из следующих методов усреднения динамических реакций:

- SRSS (Square-Root-of-Sum-of-Squares) — результат усреднения:

$$R = \sqrt{\sum_{i=1}^N R_i^2}$$

- SRSS+ — то же самое, что и SRSS только с учетом знака реакции от формы с наибольшим коэффициентом участия,
- CQC — усреднение с учетом корреляции форм.

При использовании метода CQC результирующие значения параметров динамической реакции расчетной динамической модели (внутренних усилий, перемещений, напряжений и др.) R определяются по формуле:

$$R = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N R_i \rho_{ij} R_j}$$

где R_i и R_j — значения параметра динамической реакции, определенные по i -й и j -й формам собственных колебаний расчетной динамической модели,
 N — число учитываемых в расчете форм колебаний,
 ρ_{ij} — коэффициенты корреляции, определяемые по формуле

Сертификация

Соответствие расчётного пакета нормам и стандартам

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.НБ27.Н00746
Срок действия с 21.09.2020 по 20.09.2023
№ 0563438

ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ ре: № RA.RU.11НБ27
продукции Общества с ограниченной ответственностью "АбсолютСерТ Плюс". Место нахождения: 198095, РОССИЯ, ГОРОД САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛИЦА МАРШАЛА ГОВОРЦОВА, ДОМ 4Б, ЛИТЕРА А, ОФИС 604.1, фактический адрес: 198095, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорцова, дом 49 литер А, помещение 604.1, телефон: +79161940048, электронная почта: absoletcertplus@gmail.com. Аттестат аккредитации № RA.RU.11НБ27, выдан 17.06.2019 года

ПРОДУКЦИЯ
Программа для ЭВМ АРМ Civil Engineering Расчет и проектирование конструкций для промышленного и гражданского строительства. код ОК 62.01.29
Серийный выпуск

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ
СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81*), СП 15.13330.2012 (СНиП II-22-81*), СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81*), СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85*), СП 63.13330.2018 (СНиП 62-01-2003), СП 64.13330.2017 (СНиП II-25-80), СП 128.13330.2016 (СНиП 2.03.09-85), СТО 36954501-002-2008, ГОСТ 66697-2016, ГОСТ 27751-2014 (ГОСТ 28195-89), ГОСТ 28896-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-87*), ГОСТ Р 55525-2017 код ТН ВЭД

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр "АПМ". Место нахождения: Российская Федерация, Московская область, 141077, город Королев, бульвар Сатирический, дом 14, №1, идентификационный номер налогоплательщика: 5018019971, телефон: +74951205810, электронная почта: com@apm.ru

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН
Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр "АПМ". Место нахождения: Российская Федерация, Московская область, 141077, город Королев, бульвар Сатирический, дом 14, №1, телефон: +74951205810, электронная почта: com@apm.ru

НА ОСНОВАНИИ
Протокола № 49 от 15.09.2020 года, выданного Испытательной лабораторией программного обеспечения, информационных технологий и средств информатизации НИ "ТРАНИТ-ОС" № RA.RU.22СГ17

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ
Схема сертификации: Зс
Руководитель организации: М.П.
Экспертное заключение: Сертификат выдан в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 17024-2018

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
нормативным документам
в области строительства

Федеральная служба
по экологическому, технологическому и атомному надзору
(Ростехнадзор)
Федеральное бюджетное учреждение
«Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности»
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)
Экспертный совет по аттестации программ для ЭВМ при Ростехнадзоре

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ
ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН**

«АРМ Structure3D – базовый расчетный модуль программ
для ЭВМ компании НТЦ «АПМ», версия 16»
(АРМ Structure3d 16)

регистрационный № 488 от 19.12.2019 г.
выдан Обществу с ограниченной ответственностью Научно-технический центр «АПМ» (ООО НТЦ «АПМ») Юридический адрес: Россия, 141070, г. Королев, Московская обл., Октябрьский бульвар, д. 14, офис 6
срок действия до 19.12.2029 г.

Заместитель директора ФБУ «НТЦ ЯРБ»,
Председатель Экспертного совета
по аттестации программ для ЭВМ
при Ростехнадзоре, канд. техн. наук
С.Н. Богдан

ETSON EUROPEAN TECHNICAL SAFETY CERTIFICATION NETWORK

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ПАСПОРТ
ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА
выдан Ростехнадзор
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

ХОТИТЕ УБЕДИТЬСЯ В СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ВАШЕЙ КОНСТРУКЦИИ? ДАВАЙТЕ ОБСУЖДАТЬ!

Санкт-Петербург
ул. Одоевского, дом 5, лит. «А»

8-800-700-00-78
info@ascon.ru
ascon.ru

