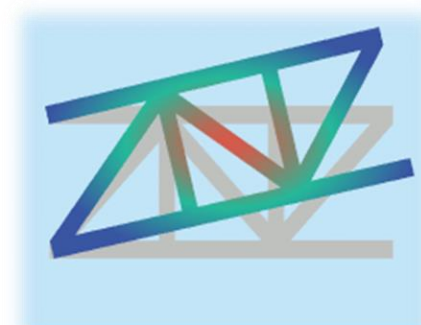
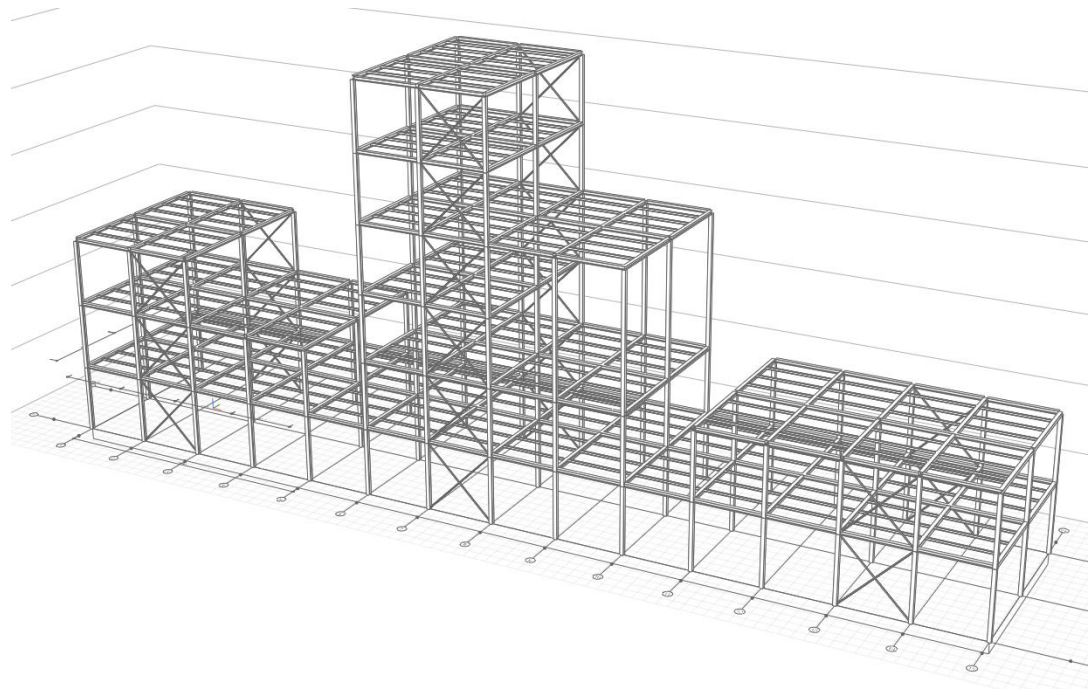


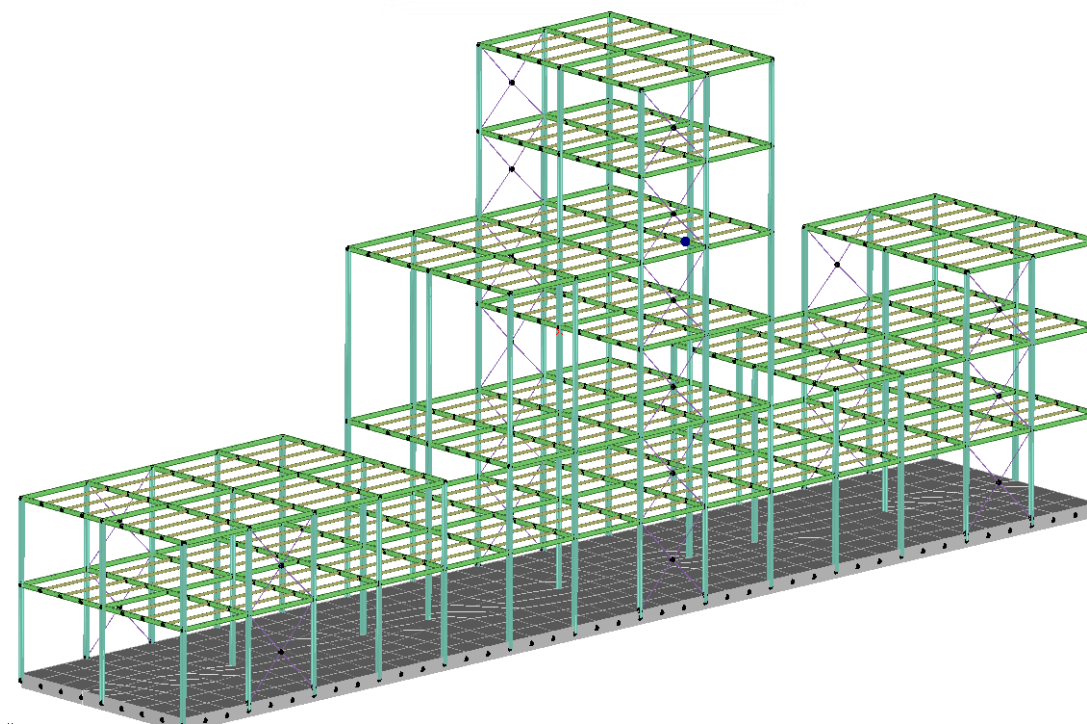
Что такое APM Civil Engineering?

CAE – система автоматизированного проектирования и анализа металлических, железобетонных, каменных и деревянных строительных конструкций гражданского и промышленного назначения





APM Structure3D





APM Structure3D x64 - Untitled1 - [Вид спереди]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Слой 0 Сталь Загрузка 0 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы координат
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Дерево

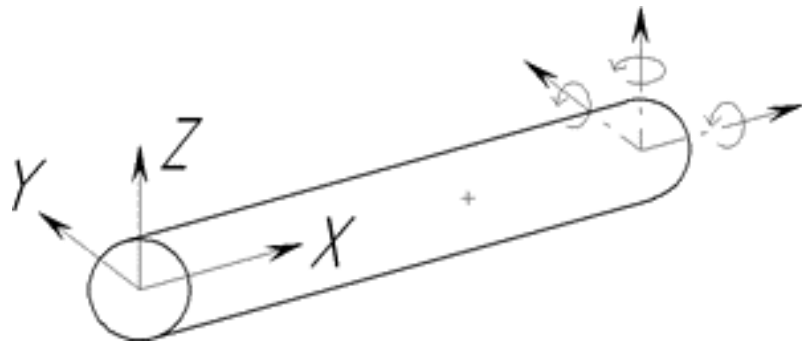
Свойство	Значение
Общие	
Имя	Дерево
Цвет	
Предел текучести по сжатию	
Значение[N/mm ²]	14
Предел текучести по растяжению	
Значение[N/mm ²]	10
Предел текучести по сдвигу	
Значение[N/mm ²]	6
Предел прочности по сжатию	
Значение[N/mm ²]	14
Предел прочности по растяжению	
Значение[N/mm ²]	10
Предел усталостной прочности (н)	
Значение[N/mm ²]	8
Предел усталостной прочности (к)	
Значение[N/mm ²]	3.7
Расчетное сопротивление	
Значение[N/mm ²]	14
Расчетное сопротивление растяжению	
Значение[N/mm ²]	10

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = -0.00 Y = -195.00 Z = 101.00

Выбрать группу Слой 0

Стержни (особенности каждого типа)



Балочный элемент

Имеет жесткие узлы по концам, работает на растяжение – сжатие, изгиб и кручение.

Канат

Представляет собой аналог гибкой нити, который практически всегда работает только на растяжение.

Ферменный элемент

Имеет шарнирные узлы по концам, работает только на растяжение – сжатие.

Участок трубы

Аналог балочного элемента, но имеет кольцевое поперечное сечение. Имеет жесткие узлы по концам, работает на растяжение – сжатие, внутреннее и наружное давление, изгиб и кручение. Возможно использование как прямолинейного участка трубы так и криволинейного участка (отвод, колено).



APM Structure3D x64 - Шарниры стержням.FRM - [Вид спереди]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Слой 0 Кв. труба 70x7 ГОСТ 30245-20(Загружение 0 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

П. мм X = 0.00 Y = 2104.00 Z = 1468.00

Выбрать группу Слой 0

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

250 мм 750 мм 500 мм 1e+03 мм



АРМ Structure3D v04 - Шарниры стержням.ПКМ - [вид спереди]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Слой 1 Сталь Кв. труба 70x7 ГОСТ 30245-200 Загружение 0 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

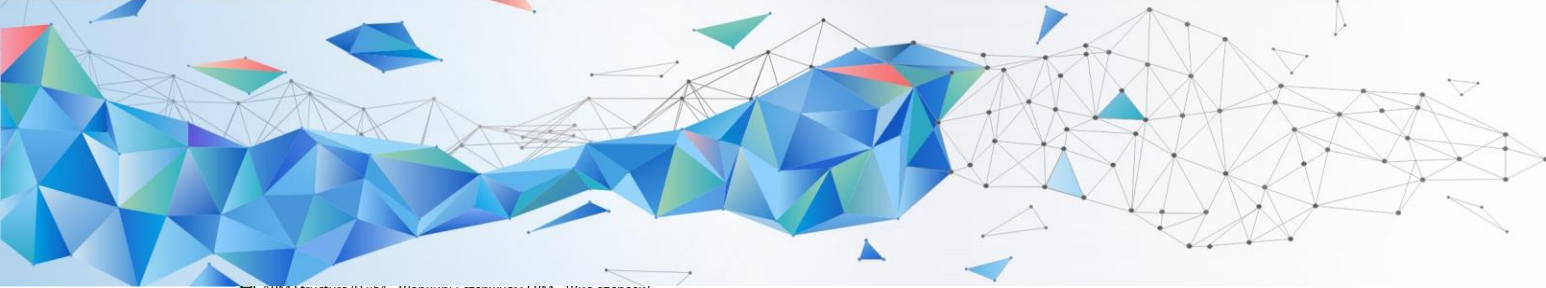
Свойство	Значение
----------	----------

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = 0.00 Y = 24639.00 Z = 6723.00

Выбрать группу Слой 1

1.25e+03 мм 3.75e+03 мм 2.5e+03 мм 5e+03 мм



APM StructuresU x64 - Шарниры стержням.ПКМ - [Вид спереди]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Слой 1 Сталь Кв. труба 70x7 ГОСТ 30245-20(Загрузка 0 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

М 2.0 2.05 2.1 2.15 2.2 2.25 2.3 2.35 2.4 2.45 2.5 2.55 2.6 2.65 2.7 2.75 2.8 2.85 2.9 2.95 3.0 3.05 3.1 3.15 3.2 3.25 3.3 3.35 3.4 3.45 3.5 3.55 3.6 3.65 3.7 3.75 3.8 3.85 3.9 3.95 "E4[мм]

z
y

625 мм 1.88e+03 мм
1.25e+03 мм 2.5e+03 мм

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab П мм X = 0.00 Y = 25792.00 Z = 2798.00 Выбрать группу Слой 1



АПМ StructuresU v04 - Шарниры стержням.ПКМ - [Вид спереди]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Слой 2 Кв. труба 70x7 ГОСТ 30245-201 Загружение 0 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение

М 06 3.15 3.24 3.33 3.42 3.51 3.6 3.69 3.78 3.87 3.96 4.05 4.14 4.23 4.32 4.41 4.5 4.59 4.68 4.77 4.86 4.95 5.04 5.13 5.22 5.31 5.4 5.49 5.58 5.67 5.76 5.85 5.94 6.03 6.12 6.21 6.3 6.39 6.48 6.57 6.66 6.75 *E4[мм]

4 -0.45 -0.36 -0.27 -0.18 -0.09 0.0 0.09 0.18 0.27 0.36 0.45 0.54 0.63 0.72 0.81 0.9 0.99 1.08 1.17 1.26 1.25e+03 3.75e+03 2.5e+03 5e+03

z
y

П мм X = 0.00 Y = 39428.00 Z = 3100.00

Выбрать группу Слой 2

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab



АРМ StructuresU x64 - 1 построение каркаса (VB).PKM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки фак Сталь Деуавр 35Ш2 Ветер по Y Колонны L=34 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Сэндвич панель
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = -10203.73 Y = 293.20 Z = 11813.69

Выбрать группу Стойки фак



АРМ StructuresU x64 - 1 построение каркаса (VB).PKM - (Произвольный вид)

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки факс | Сталь | Деуавр 35Ш2 | Ветер по Y | Колонны L=34 | Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Сэндвич панель
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

1.25e+03 мм 0.75e+03 мм
2.5e+03 мм 5e+03 мм

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = -10172.40 Y = -887.16 Z = 10985.63

Выбрать группу Стойки факс



APM StructuresU x64 - [И построение каркаса (Vb).ПКМ - [И произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки фак Сталь Двутавр 35Ш2 1 Ветер по Y Колонны L=34 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Сендвич панель
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

1.25e+03 мм 7.5e+03 мм
2.5e+03 мм 5e+03 мм

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = -16454.65 Y = 2808.28 Z = 15597.16

Выбрать группу Стойки фак



АРМ StructuresU х04 - 1 построение каркаса (V0).ПКМ - [произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки факв | Сталь | Двутавр 35Ш2 | Ветер по Y | Коньковые узлы | Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Сэндвич панель
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

П мм X = -3051.68 Y = -5110.88 Z = 12394.12

Выбрать группу Стойки факв

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab



APM Structure3D x64 - Построение каркаса (Сейсмика).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки факх Сталь Деуэвр 30К2 Ветер по X Колонны L=3.0 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Инженерно-геологические
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
- Анализ
- Результаты

Свойства

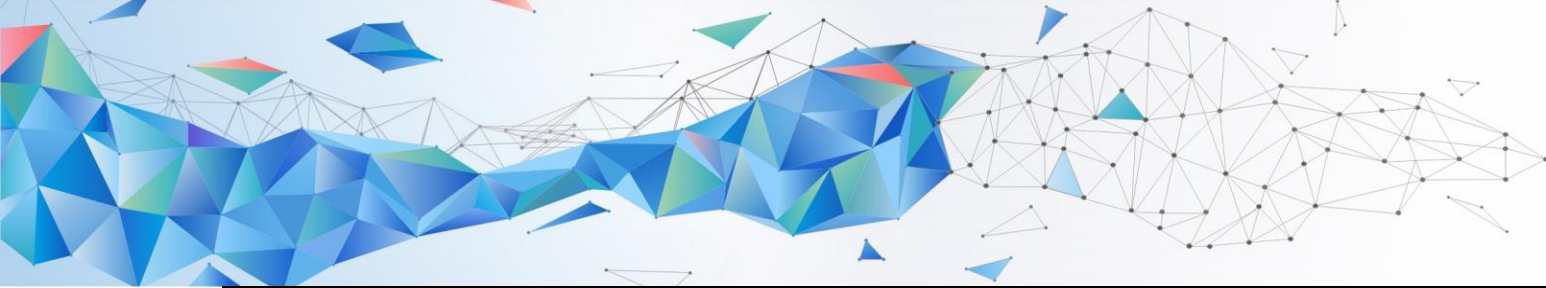
Свойство	Значение
----------	----------

1.25e+03 мм 7.5e+03 мм
2.5e+03 мм 5e+03 мм

П мм X = -31671.66 Y = 25545.72 Z = 1318.75

Выбрать группу Стойки факх

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab



APM Structure3D x64 - Построение каркаса (Сейсмика).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки фах | Сталь | Деуаэр 30К2 | Ветер по X | Колонны L=3 | Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Инженерно-геологические
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = -22285.10 Y = 18730.31 Z = 2209.16

Выбрать группу Стойки фах

1.25e+03 мм 3.75e+03 мм
2.5e+03 мм 5e+03 мм



APM Structure3D x64 - Построение каркаса (V6).FRM - [[Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки фах Дугтавр 35Ш2 Ветер по Y Коньковые узлы Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Сендвич панель
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение

Таблица загрузок для вычисления РСЧ по СП 20.13330.2016

Общие параметры

Тип сочетания: РСЧ РСН

Уровень ответственности: Нормальный

Козф. надежности по ответственности: 1

Группа предельных состояний: Вторая

Расчет особых сочетаний нагрузок по п.5.1 СП 14.13330.2018 (сейсмика)

Параметры загрузки

Тип загрузки: Постоянное

Вид нагрузки: Пользовательское значение

Козф. надежности по нагрузке: 1.3

Нормативная нагрузка Учитывать занокоренность

Степень влияния (для РСН):

Загрузка	Тип загрузки	Вид нагрузки	Козф. ...	Норм...	Степень
Собственный вес	Постоянное	Конструкции металл...	1.05	Да	
Снег	Кратковременное	Снеговые нагрузки	1.40	Да	
Ветер по X	Ветровое	Ветровые нагрузки	1.40	Да	
Ветер по Y	Ветровое	Ветровые нагрузки	1.40	Да	
Основное по 1-й ...	Неактивное		1.00	Да	

Группы связанных загрузок

Список групп:

Название группы	Тип связи	Состав группы
Ветровые	Взаимоисключающие	Ветер по X Ветер по Y

OK Создание РСН Расчет РСЧ Отмена

1.25e+03 мм 75e+03 мм
2.5e+03 мм 5e+03 мм

П мм X = -14864.05 Y = 1436.56 Z = 19713.63

Выбрать группу Стойки фах

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab



APM Structure3D x64 - Построение каркаса (V6).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки фак Сталь Двутавр 35Ш2 Ветер по Y Коньковые узлы Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Сендвич панель
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение

Расчет

Линейный статический расчет

для загрузки:

Учитывать поле температур (из стационарной теплопроводности)

Учитывать поле температур (из нестационарной теплопроводности)

Для момента времени:

Загрузка:

Момент времени:

Итерация:

Поле давлений

Поле температур

Расчет устойчивости

Собственные частоты

Нелинейный расчет

Вынужденные колебания

Гармонические колебания

Усталостный расчет для случайных нагрузжений

Расчет стационарной теплопроводности

Расчет нестационарной теплопроводности

Запомнить Отмена

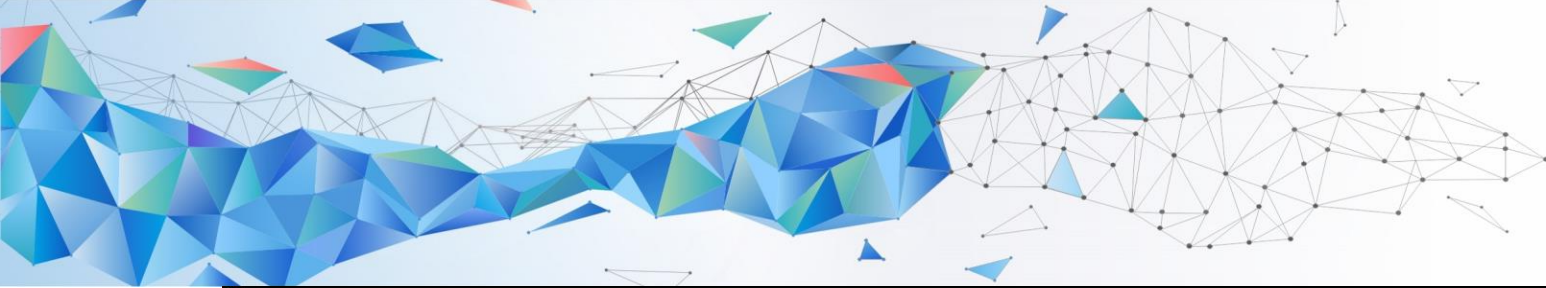
1.25e+03 мм 7.5e+03 мм

2.5e+03 мм 5e+03 мм

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = -18186.14 Y = 5155.08 Z = 18873.78

Выбрать группу Стойки факс



APM Structure3D x64 - Построение каркаса (Сейсмика).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки фах Сталь Деуаэр 30К2 Ветер по X Колонны L=3 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Инженерно-геологические
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение

П мм X = -25332.47 Y = 24474.08 Z = 7907.68

Выбрать группу Стойки фах

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

1.25e+03 мм 3.75e+03 мм
2.5e+03 мм 5e+03 мм



APM Structure3D x64 - Построение каркаса (Сейсмика).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойки фах Сталь Двутавр 30К2 Ветер по X Колонны L=3.0 Стальные элементы

Объекты

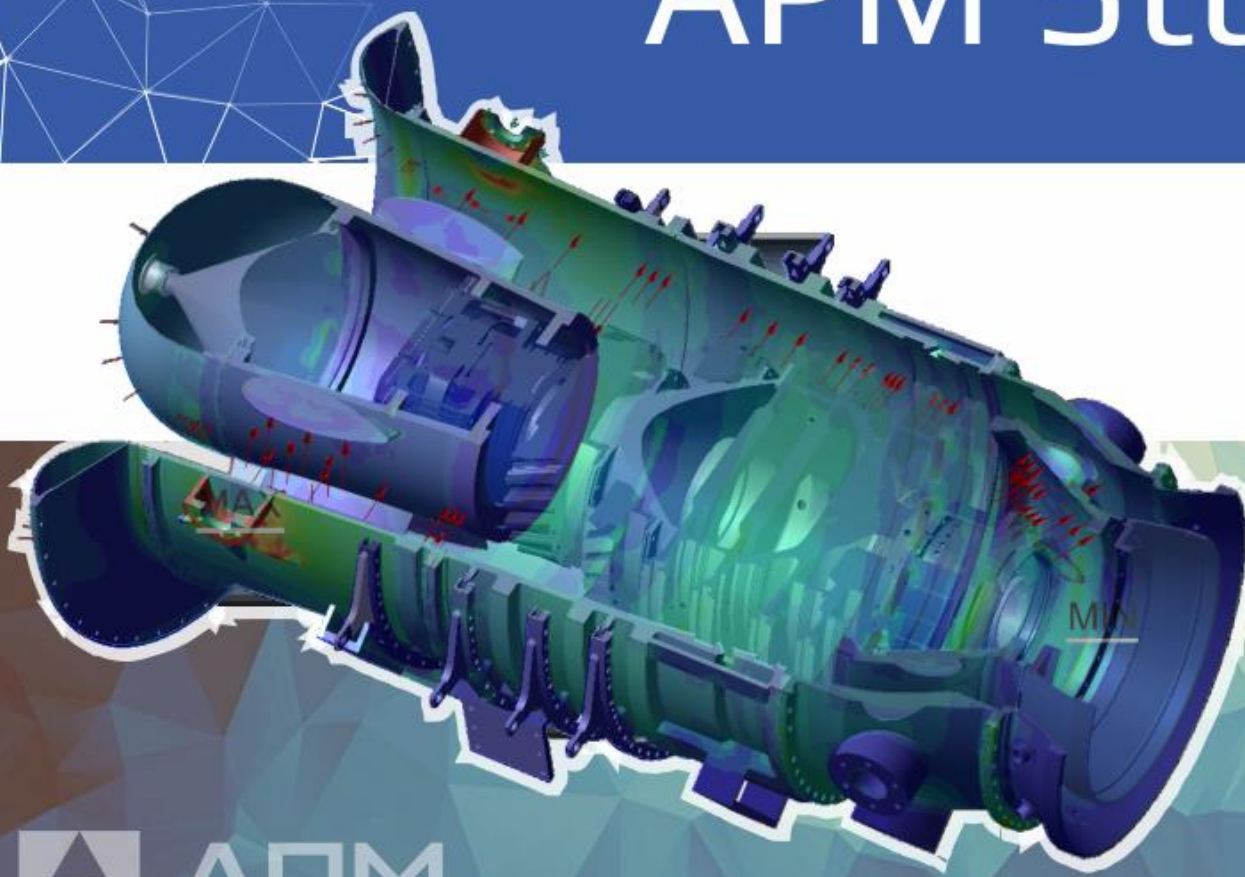
- Расчетная модель
 - Материалы
 - Инженерно-геологические
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

APM Studio XE

19





APM Studio x64 XE - Твердотельное моделирование - Studio1*

Окна Вид Стиль ?

Геометрия Инструменты

Поверхностная Выбор
Твердотельная Измерить
Анализ Плоскость
Создать модель Операции

Новый эскиз
Точка
Отрезок
Сплайн
Окружность
Прямоугольник
Эллипс
Дуга
Скругление
Фаска

Обрезать
Продлить
Сместить
Копирование
Перемещение
Вращение
Масштабирование
Зеркально отразить
Массив

Вкл/выкл привязки
Объектные привязки

Выталкивание
Вращение
Кручение
Скругление
Фаска

Разбиение грани
Упрощение
Операции с деталями

Дерево операций Studio1* x

- Деталь
 - Плоскости
 - Эскиз1
 - Ограничения

Ручной ввод X: -328.783600 Y: 188.152228



APM Studio x64 XE - Конечно-элементный анализ сборки - StudioStructAssembly1*

Окна Вид Стиль

Геометрия Анализ Инструменты

Поверхностная Выбор
Твердотельная Измерить
Анализ Плоскость
Создать модель Операции

На деталь
На грань
Сохранить

Материал
Толщина
Система координат

Контакт Соединение

Давление
Сила
Момент

Сила по площади
Сила по длине
Линейное ускорение

Гидростатическое давление
Удаленная сила
Сосредоточенная масса

Закрепление

Упругое
Цилиндрическое
Удаленное

Выполнить

Карта результатов
Диапазон результатов
Параметры вывода

Частоты
Устойчивость
Выноски

Линейка
Момент инерции
Сохранить отчет

Дерево операций

- Конечно-элементный анализ сб
 - Плоскости
 - Материалы
 - Контакты
 - Соединения
 - Закрепления
 - Нагрузки
 - Конечно-элементная сетка
 - Деталь

Студио1* | StudioStructAssembly1* x

Ручной ввод
123 X: Y:



АРМ ЭКСПЕРТ v4 ХС - конечно-элементный анализ сборки - 1 день - балка (сольды).saa*

Окна Вид Стиль ?

Геометрия Анализ Инструменты

Поверхностная Твердотельная Анализ Создать модель
Выбор Измерить Плоскость
Инструменты
На деталь На грань Сохранить
Материал Толщина Система координат
Контакты Контакт Соединение
Нагрузки Давление Сила Момент Сила по площади Сила по длине Линейное ускорение Гидростатическое давление Удаленная сила Сосредоточенная масса
Закрепления Упругое Цилиндрическое Удаленное
Расчет Выполнить
Результаты Карта результатов Диапазон результатов Параметры вывода Частоты Устойчивость Выноски Линейка Момент инерции Сохранить отчет

Дерево операций

- Конечно-элементный анализ сборки
 - Плоскости
 - Материалы
 - Контакты
 - Соединения
 - Закрепления
 - Нагрузки
 - Конечно-элементная сетка
 - Деталь

1 день - балка (сольды).saa* x

Ручной ввод x
123 X: Y:



АПМ Studio X4 XE - конечно-элементный анализ сборки - StudioStructAssembly1*

Окна Вид Стиль ?

Геометрия Анализ Инструменты

Поверхностная Твердотельная Анализ
Выбор Измерить Плоскость
Создать модель Операции

На деталь На грань Сохранить
Материал Толщина Система координат
Конечно-элементная сетка Свойства Контакты

Давление Сила по площади Гидростатическое давление
Сила Сила по длине Удаленная сила
Момент Линейное ускорение Сосредоточенная масса
Нагрузки

Упругое Цилиндрическое Удаленное
Закрепление

Выполнить Расчет

Карта результатов Частоты Линейка
Диапазон результатов Устойчивость Момент инерции
Параметры вывода Выноски Сохранить отчет
Результаты

Дерево операций

- Конечно-элементный анализ сб
 - Плоскости
 - Материалы
 - Контакты
 - Соединения
 - Закрепления
 - Нагрузки
 - Конечно-элементная сетка
 - Деталь

Studio1* StudioStructAssembly1*1 Конечно-элементная сетка

Ручной ввод
123 X: Y:



АРМ ЭСТДИО ХВ4 ХС - конечно-элементный анализ сборки - 1 день - балка (сольды).saa*

Геометрия Анализ Инструменты

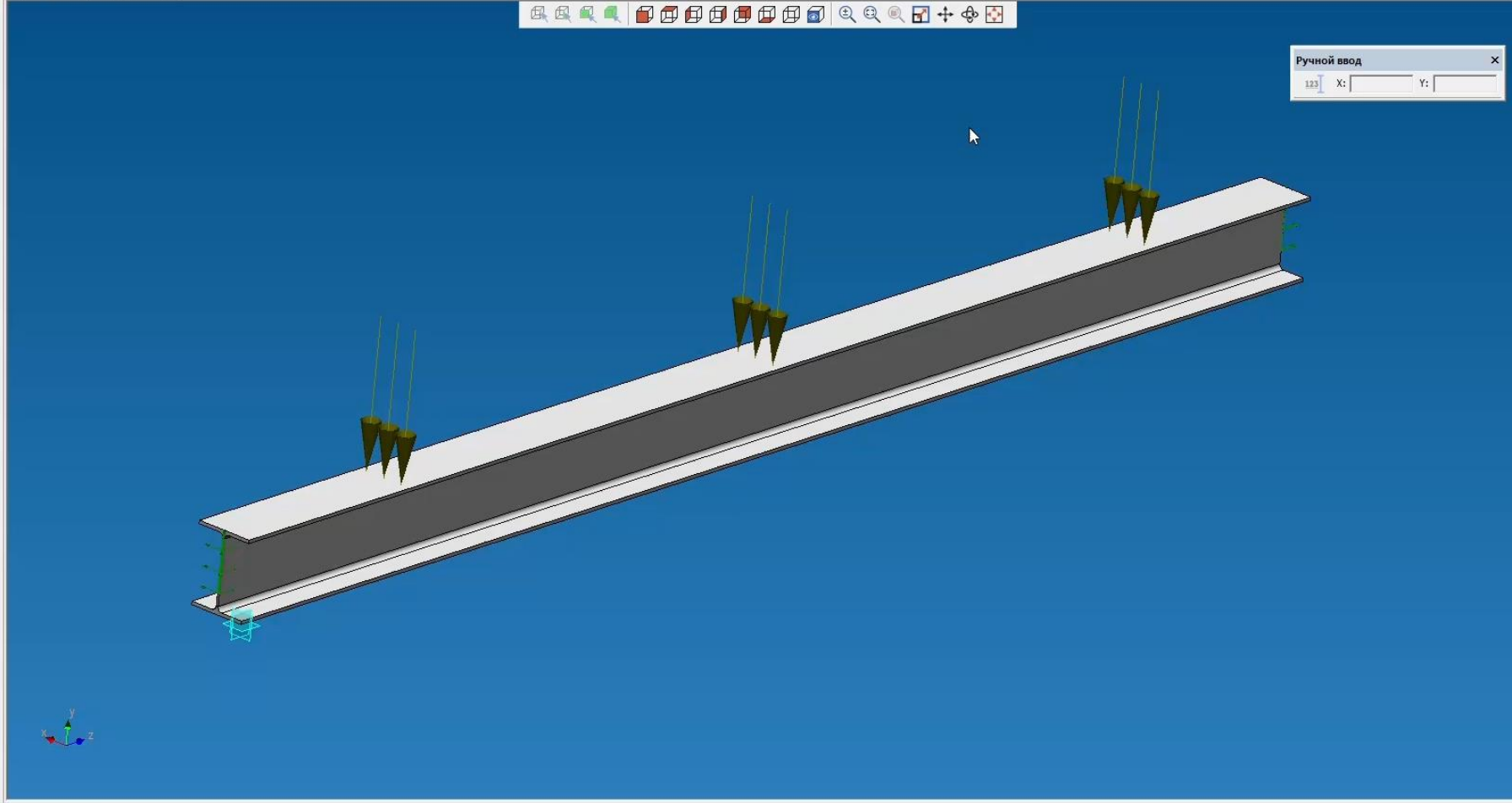
Поверхностная Твердотельная Анализ Создать модель
Выбор Измерить Плоскость
На деталь На грань Сохранить
Материал Толщина Система координат
Контакт Соединение
Давление Сила Момент
Сила по площади Сила по длине Момент
Гидростатическое давление Удаленная сила Сосредоточенная масса
Упругое Цилиндрическое Удаленное
Закрепление
Выполнить
Карта результатов Диапазон результатов Параметры вывода
Частоты Устойчивость Выноски
Линейка Момент инерции Сохранить отчет

Дерево операций

- Конечно-элементный анализ сборки
 - Плоскости
 - Материалы
 - Контакты
 - Соединения
 - Закрепления
 - Закрепление2
 - Закрепление3
 - Нагрузки
 - Сила по площади1
 - Конечно-элементная сетка
 - Деталь

1 день - балка (сольды).saa* x

Ручной ввод
123 X: Y:





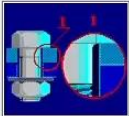
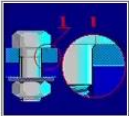
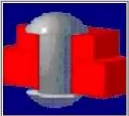
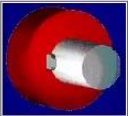
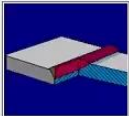
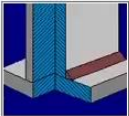
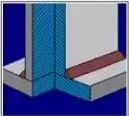
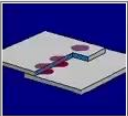
APM Joint

Файл Вид Справка

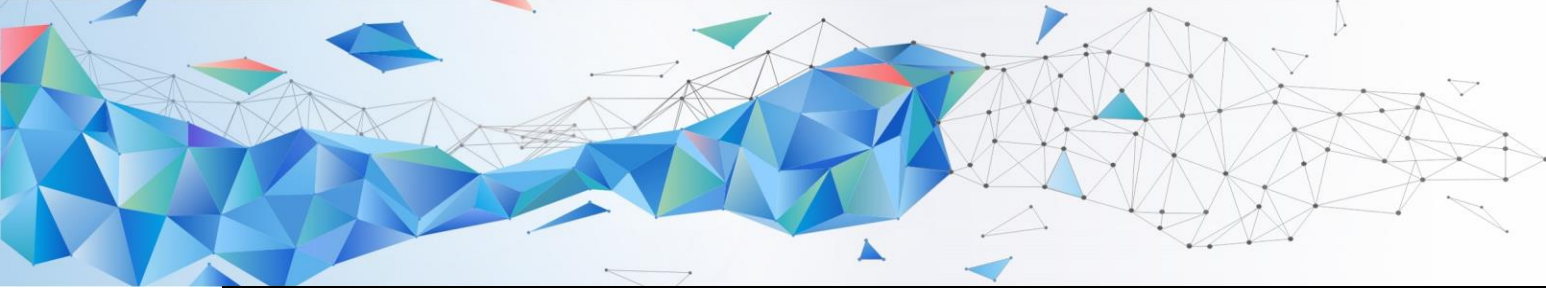
Тип соединения

APM Joint

Выберите тип соединения

			
Болтовое с зазором	Болтовое без зазора	Заклепочное	Соединения деталей вращения
			
Стыковая сварка	Сварка односторонним швом	Сварка двусторонним швом	Точечная сварка

Ready



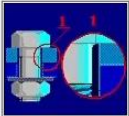
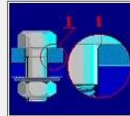
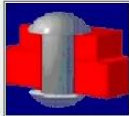
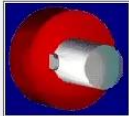
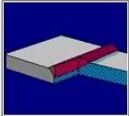
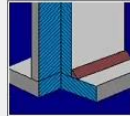
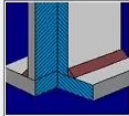
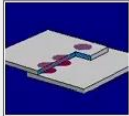
APM Joint

Файл Вид Справка

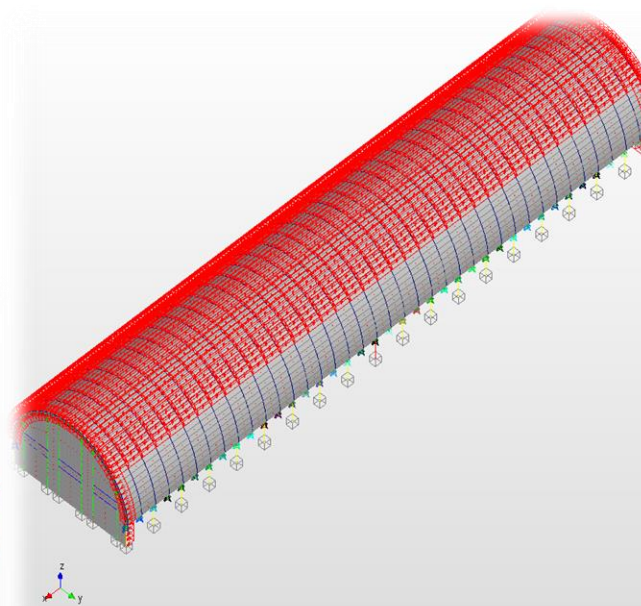
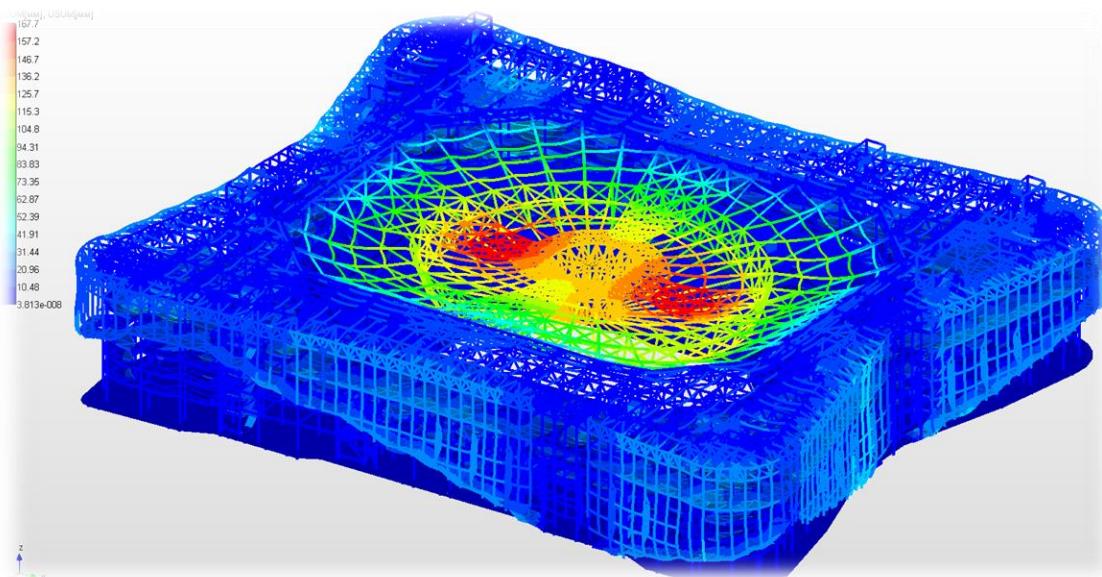
Тип соединения

APM Joint

Выберите тип соединения

			
Болтовое с зазором	Болтовое без зазора	Заклепочное	Соединения деталей вращения
			
Стыковая сварка	Сварка односторонним швом	Сварка двухсторонним швом	Точечная сварка

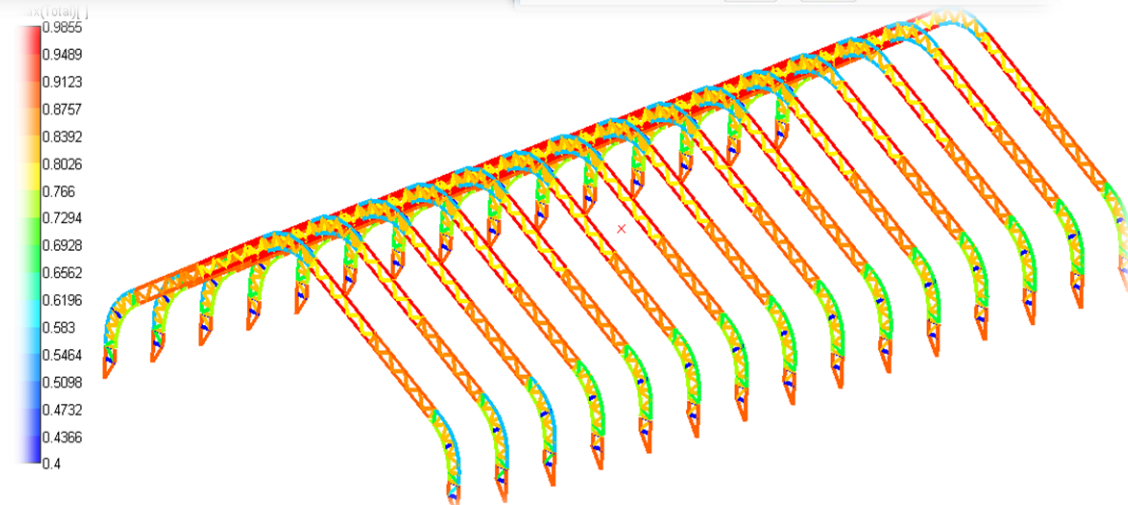
Ready



Стальные конструктивные элементы (СП 16.13330.2017)

Название	Материал	Кол...	Тип э...	Коэффициенты расчетной длины	в плоскости XY	1	в плоскости XZ	1
Ст эл. 0	Сталь	1	Балка	Коэф. условной работы	1.00	?	Способ приложения нагрузки	
				Гибкость			Предельная гибкость	140
								<input checked="" type="checkbox"/> Учитывать гибкость при подборе сечения
<input type="checkbox"/> Проверка прочности и устойчивости классическими методами								
Сечение								
Тип сечения								
Двутавр								
<input checked="" type="checkbox"/> Подобрать сечение								
Путь к библиотеке:								
C:\Program Files\APM 15 x64\Двутавр нормальной (B) по ГОСТ 26020-83.ab								
Нагрузки								
<input type="checkbox"/> РСУ								
<input checked="" type="checkbox"/> Загружена								
Комбинация загруженной 1								
<input type="button" value="Применить"/> <input type="button" value="Применить для всех"/> <input type="button" value="Расчет"/> <input type="button" value="Расчет для всех"/> <input type="button" value="Заменить сечение"/> <input type="button" value="Вернуть сечение"/>								

Коэффициент	Исходное	Подобранное
Название сечения	Двутавр 2061 СТО АС-ЧМ 20-93	Двутавр 1862 ГОСТ 2602
Прочность при растяжении(сжатии) (п.7.1.1)	0.0325	0.0388
Устойчивость при сжатии в пл.XOY (п.7.1.3)	0.0345	0.0416
Устойчивость при сжатии в пл.XOZ (п.7.1.3)	0.0391	0.0780
Предельная гибкость в пл. XOY	0.1906	0.2120
Предельная гибкость в пл. XOZ	0.7098	0.7652
Прочность при изгибе в пл.XOY (п.8.2.1)	0.5799	0.7660
Прочность при изгибе в пл.XOZ (п.8.2.1)	0.0468	0.0595
Прочность под действием поперечной силы Qy (п.8.2.1)	0.0613	0.0743
Прочность под действием поперечной силы Qz (п.8.2.1)	0.0006	0.0077
Прочность при сжатии и изгибе (п.9.1)	0.5166	0.6808
Устойчивость плоской формы изгиба в пл. XOY (п.8.4.1)	0.6367	0.8256
Прочность стенок по напряжению	0.4897	0.5925





APM Structure3D x64 - Untitled1

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Слой 0 Загрузка 0 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
 - Инженерно-геологические
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Дерево

Свойство	Значение
Имя	Дерево
Цвет	Дерево
Предел текучести по сжатию	
Значение[N/...	14
Предел текучести по растяжению	
Значение[N/...	10
Предел текучести по сдвигу	
Значение[N/...	6
Предел прочности по сжатию	
Значение[N/...	14
Предел прочности по растяж...	
Значение[N/...	10
Предел усталостной прочности (...)	
Значение[N/...	8
Предел усталостной прочности (...)	
Значение[N/...	3.7
Расчетное сопротивление	
Значение[N/...	14
Расчетное сопротивление растя...	
Значение[N/...	10

Вид спереди Вид слева Вид сверху Произвольный вид

12.5 мм 37.5 мм 25 мм 50 мм

П мм X = 0.00 Y = 7.00 Z = -4.00

Выбрать группу Слой 0



Файл Правка Выделить Вид Эскиз Моделирование Оформление Диагностика Управление Настройка Приложения Окно Справка

База колонны.m3d B003.00.00.500 Карка... Соединение балок (...)

Твердотельное моделирование Каркас и поверхности Инструменты эскиза Автотлиния Элемент выдавливания Вырезать выдавливанием Прямоугольник Эскиз

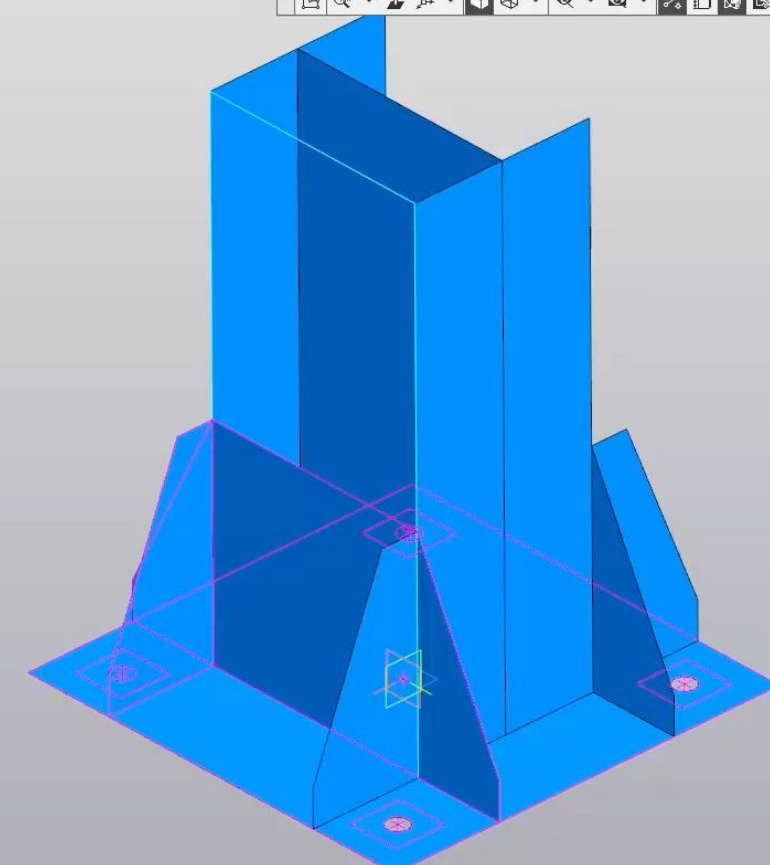
Придать толщину Отверстие простое Полное скругление Ребро жесткости Сечение Уклон Булева операция Добавить деталь-заготов... Оболочка Булева операция Точка по координатам Контур Спираль цилиндрическ... Массив по сетке Копировать объекты Коллекция геометрии

Информация об объекте МСХ модели График кривизны Расстояние и угол Проверка коллизий Проверка непрерывности Создать чертёж по модели Управление связанными ч...

Дерево

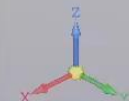
Поиск (Ctrl+J)

- Деталь (Тел-0)
 - Начало координат
 - Эскиз:2
 - Поверхность выдавливания:1
 - Эскиз:3
 - Поверхность выдавливания:2
 - Эквидистанта поверхности:1
 - (←) Эскиз:4
 - Заплата:1
 - Смещенная плоскость:1
 - (→) Эскиз:5
 - Заплата:2
 - Зеркальное отражение:1
 - (1) Эскиз:6
 - Заплата:3
 - Зеркальное отражение:2
 - Зеркальное отражение:3
 - (←) Эскиз:7
 - Усечение поверхности:3
 - (→) Эскиз:8
 - Разбиение поверхности:1



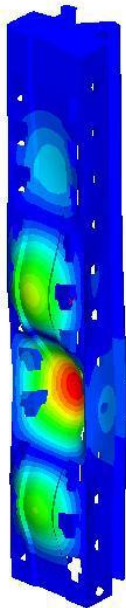
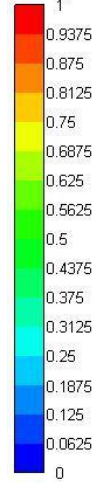
Элементы тела

Элементы каркаса Массив копирования Вспом. Раз. Обозначения Диагностика Чертеж





USUM[-], USUM[-]

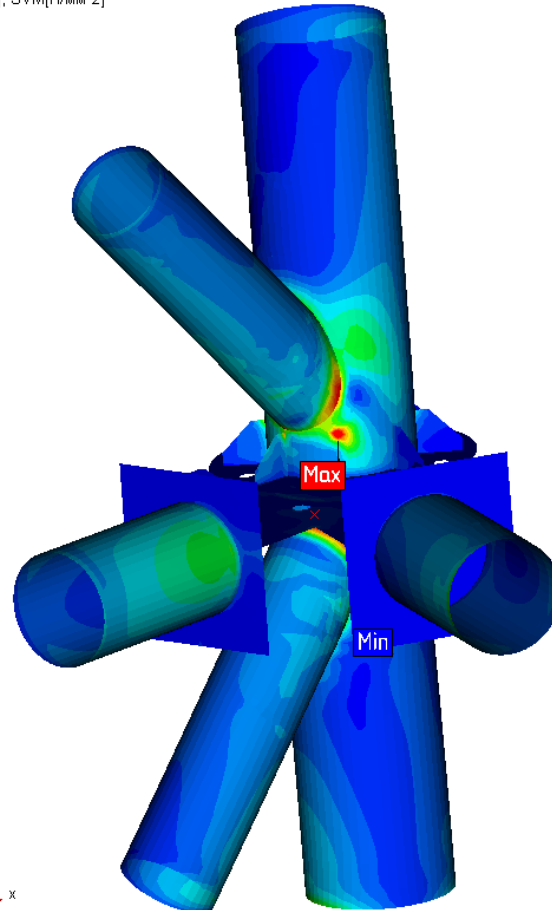
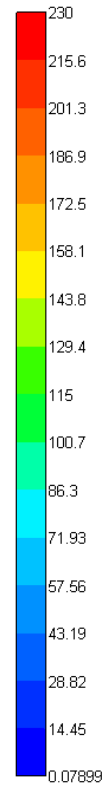


Кoeffициенты поте...

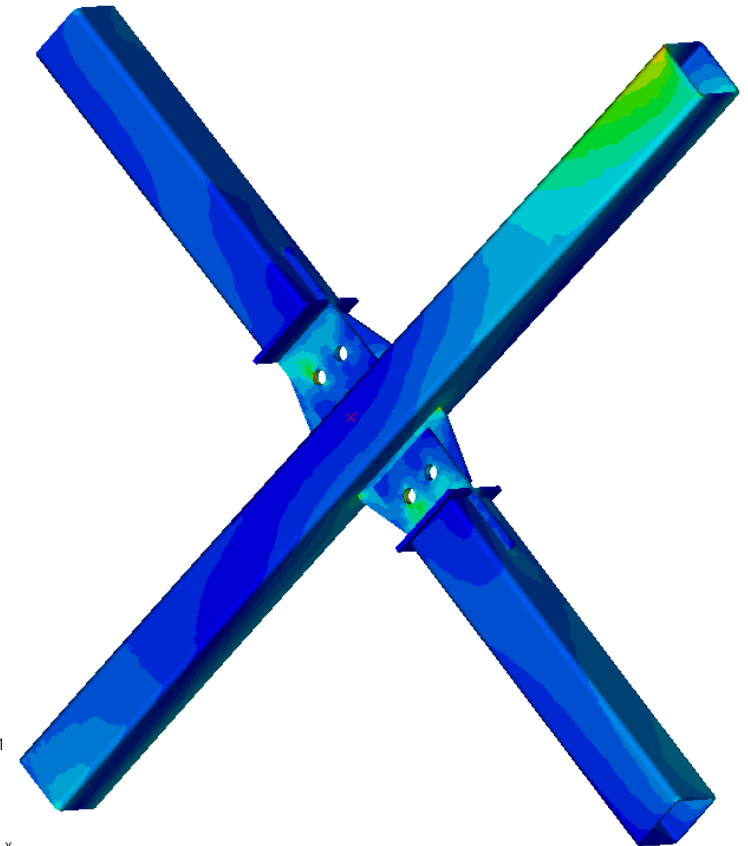
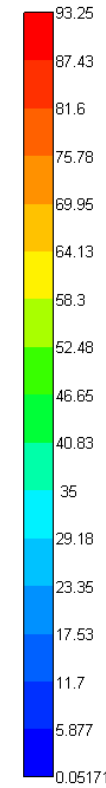
N	[-]
1	4.52354
2	4.543
3	4.87867
4	4.9305
5	5.25899
6	5.50204
7	5.52771
8	5.73946
9	5.95347
10	6.12354

Форма... OK

SVM[H/mm²], SVM[H/mm²]



SVM[H/mm²]





Армированные конструктивные элементы (СП 63.13330.2018) - ЖБ 0

Тип расчета: Проверочный

Плита

ЖБ	ЖБ
ЖБ 0	ЖБ
ЖБ 1	ЖБ
ЖБ 2	ЖБ
ЖБ 3	ЖБ
ЖБ 4	ЖБ
ЖБ 5	ЖБ
ЖБ 6	ЖБ
ЖБ 7	ЖБ
ЖБ 8	ЖБ
ЖБ 9	ЖБ
ЖБ 10	ЖБ
ЖБ 11	ЖБ
ЖБ 12	ЖБ
ЖБ 13	ЖБ
ЖБ 14	ЖБ
ЖБ 15	ЖБ
ЖБ 16	ЖБ
ЖБ 17	ЖБ
ЖБ 18	ЖБ
ЖБ 19	ЖБ
ЖБ 20	ЖБ
ЖБ 21	ЖБ
ЖБ 22	ЖБ
ЖБ 23	ЖБ
ЖБ 24	ЖБ
ЖБ 25	ЖБ

Общие
Тип элемента: ЖБ оболочка
Кол-во элементов: 1
Толщина пластины, мм: 1000.00

Данные

Общие Бетон Арматура Расположение арматуры Нагрузки Трещиностойкость

РСУ
 Загружения Комбинация загрузений

Коеф. длительности нагрузки: 1.00

Задать вручную в ЛСК

Nx, Н/мм: 0.0000
Ny, Н/мм: 0.0000
Mx, Н*мм/мм: 0.0000
My, Н*мм/мм: 0.0000
Qzx, Н/мм: 0.0000
Qzy, Н/мм: 0.0000

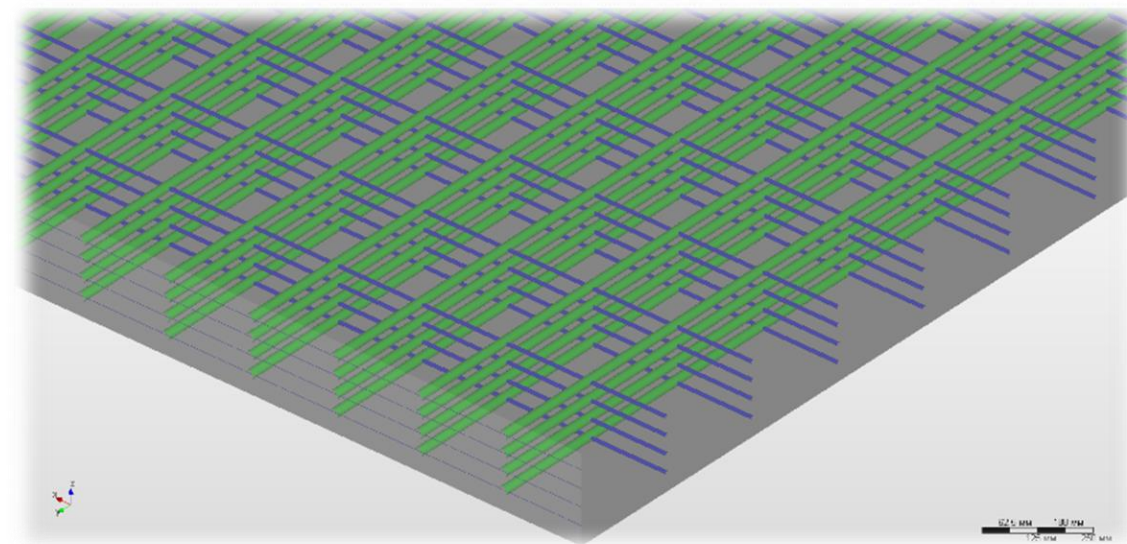
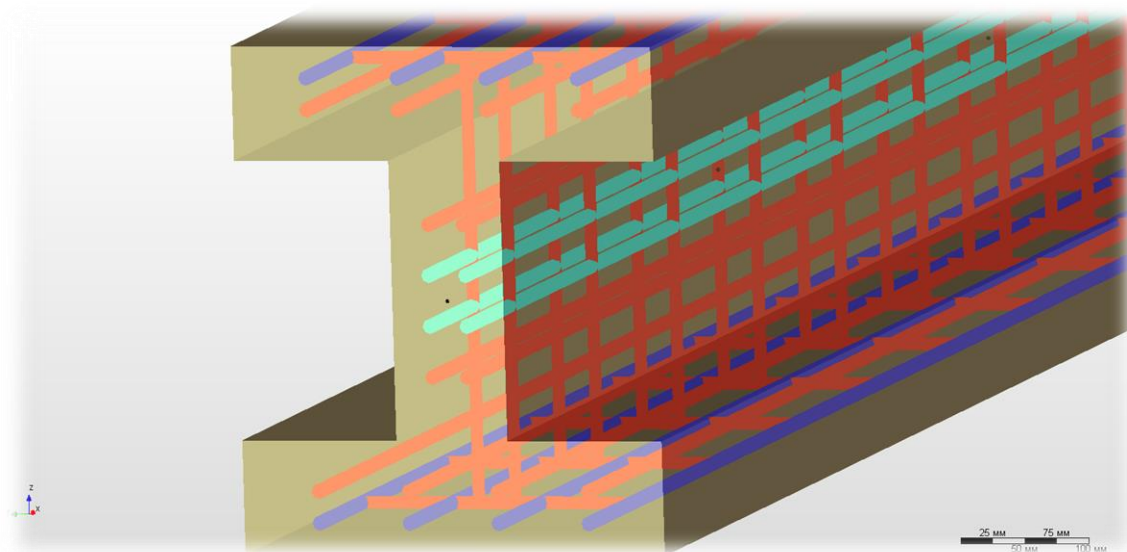
Результаты

Коеф. использования Трещиностойкость

Коефициент использования	Значение
Продольной арматуры по направлению X	0.002190158
Продольной арматуры по направлению Y	0.003071616
По бетонной полосе между наклонными сечениями по направлению Y (п.8.1.32)	0.002587837
По наклонным сечениям на действие поперечных сил по направлению Y (п.8.1)	0.003435211
По наклонным сечениям на действие моментов по направлению Y (п.8.1.35)	0.02580393
По бетонной полосе между наклонными сечениями по направлению X (п.8.1.32)	0.002391035
По наклонным сечениям на действие поперечных сил по направлению X (п.8.1)	0.002790248

Силловые факторы для указанного коэффициента: >0.01

Применить для обоих типов расчета Применить Расчет Легенда OK Отмена





APM Structure3D x64 - Стержневая модель.FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Балки Прямоугольник В=400 Н=400 Загружение 0 Балки

Проверочный

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Бетон
 - Инженерно-геологические данные
 - Соединения
 - Нагрузки
 - Сечения
 - Свойства трубопроводов
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

Масштаб: 2*E4(мм)

П. мм X = 15460.75 Y = -11476.49 Z = -8400.78

Выбрать группу Балки

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab



APM Structure3D x64 - Здание_пластинами(для записи5).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Грунт Бетон тяжелый Полезная Армированные элементы

Проектировочный

Объекты

- Расчетная модель
- Материалы
- Инженерно-геологические данные
- Соединения
- Нагрузки
- Сечения
- Свойства трубопроводов
- Системы координат
- Таблицы
- Функции
- Анализ
- Результаты

Свойства

Свойство	Значение
Область построения	
X min [мм]	-41040
X max [мм]	6840
Y min [мм]	-18640
Y max [мм]	13840
Автоопределение	<input checked="" type="checkbox"/>
Определить по располо:	Определить
Нулевой уровень [мм]	0
Карта напластования	
Прозрачность	15
Задать грунт всем фунда	Задать
Задать грунт фундамента	Задать

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = 8551.18 Y = -7475.41 Z = 4062.68

Выбрать группу Грунт



APM Structure3D x64 - Модель_узла1.frm - [Вид справа]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

источник ЖБ 0.001 Загрузка 1 Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Нагрузки
 - Системы координат
 - Таблицы
 - Функции
 - Анализ
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П м X = 0.37 Y = -0.00 Z = 0.31

Выбрать группу источник



APM Structure3D x64 - ЛСТК для записи.FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Ребро полк | Сталь | Сечение_стойки | 1 | Собственный вес | Стойки

Объекты

- Траектории
- Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
- Инженерно-геологические данные
- Соединения
- Нагрузки
- Инерционная разгрузка
- Сечения
- Свойства трубопроводов
- Системы координат
- Таблицы
- Функции
- Конструктивные элементы
- Анализ
 - Анализ течений
 - Линейный статический расчет 1 (LS0)
 - Нагрузки
 - Опоры
 - Упругие основания
- Результаты

Свойства

Свойство	Значение
----------	----------

П мм X = 1210.81 Y = 4930.19 Z = -4342.34

Выбрать группу Ребро полки

Выделение зажаты ЛКМ. Снять выделение зажаты ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab



APM Structure3D x64 - ЛСТК для записи.FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойка 1 Свойства стойки Собственный вес Узлы

Объекты

- Траектории
- Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
- Инженерно-геологические данные
- Соединения
- Нагрузки
- Инерционная разгрузка
- Сечения
- Профиль стойки
- Свойства трубопроводов
- Системы координат
- Таблицы
- Функции
- Конструктивные элементы
- Анализ
 - Анализ течений
 - Линейный статический расчет 1 (LSO)
 - Нагрузки
 - Опоры
 - Упругие основания

Профиль стойки

Свойство	Значение
Theta, [градус]	0.00
J _z , [мм ⁴]	90089
J _{yc} , [мм ⁴]	24340
i _z , [мм]	22.461
i _{yc} , [мм]	11.675
J _p , [мм ⁴]	1.1443e+05
J _p , [мм ⁴]	59.525
F, [кв.мм]	178.57
X _{cm} , [мм]	14.5
Y _{cm} , [мм]	40.052
H, [мм]	70.5
L, [мм]	29
W _z , [мм ³]	2249.3
W _{yc} , [мм ³]	1678.6
X _{zc} , [мм]	-
Y _{zc} , [мм]	-
I _t , [мм ⁴]	59.525
I _w , [мм ⁶]	5.2088e+07
x _m , [мм]	-3.4346e-15
y _m , [мм]	66.247
u _m , [мм]	0
v _m , [мм]	0

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = 6261.89 Y = -4242.89 Z = -1427.65

Выбрать группу Стойка



APM Structure3D x64 - ЛСТК для записи.FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Стойка Сталь Профиль стойки 1 Собственный вес Стойки

Объекты

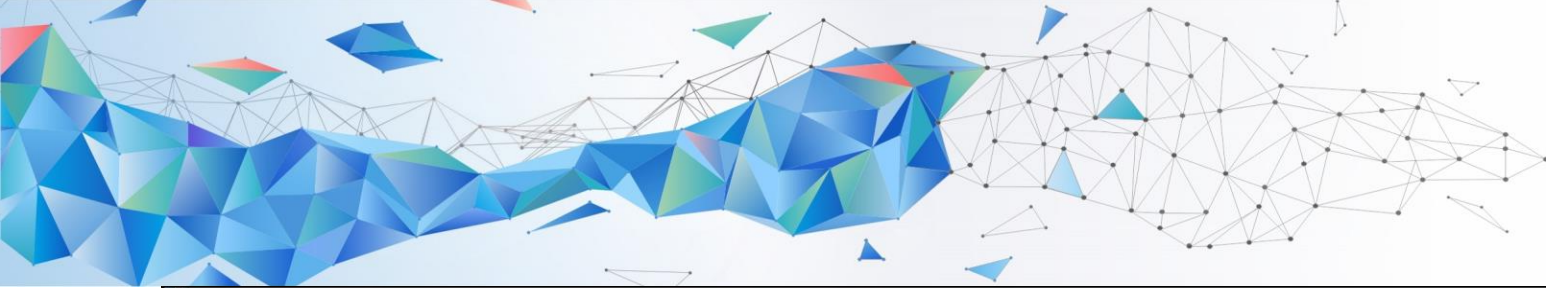
- Плоскости
- Траектории
- Материалы
 - Сталь
 - Бетон
 - Дерево
- Инженерно-геологические данные
- Соединения
- Нагрузки
- Инерционная разгрузка
- Сечения
- Свойства трубопроводов
- Системы координат
- Таблицы
- Функции
- Конструктивные элементы
- Анализ
 - Анализ течений
 - Линейный статический расчет 1 (LS0)
 - Нагрузки
 - Опоры
 - Упругие основания
- Результаты

Свойства

Свойство	Значение

П мм X = 1470.04 Y = 7570.96 Z = -6392.95

Выбрать группу Стойка



APM Structure3D x64 - МОДЕЛЬ - 6 полочный стеллаж2020(считаем устойчивость, меняем сечение).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Сталь балка прохода Доп. верт. нагрузк Балки прохода

Объекты

- ребро полки 1
- Стойка
- Свойства трубопроводов
- Системы координат
- Таблицы
- Функции
- Конструктивные элементы
 - Тонкостенные элементы
 - Группы
 - Стойки
 - раскосы
 - ребро полки 1
 - ребро полки 2
 - Балки прохода
 - Результаты
- Анализ
 - Анализ течений
 - Линейный статический расчет 1 (LSO)
 - Нагрузки
 - Опоры
 - Упругие основания
 - Результаты

Свойства

Свойство	Значение

П мм X = 3102.65 Y = 3132.35 Z = -4408.81

Выбрать группу Полка

1.25e+03 мм 3.75e+03 мм
2.5e+03 мм 5e+03 мм

Выделение зажатой ЛКМ. Снять выделение зажатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab



APM Structure3D x64 - Каркас_Деуе_Кран_V19_столбчатые_фундаменты - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

Ферма_Раск ЖВ Круглое D=150 Крановые нагрузки Опора кран Стальные элементы

Объекты

- Расчетная модель
 - Материалы
 - Сталь
 - ЖВ
 - Настил
 - Инженерно-геологические данные
 - Грунты
 - 0: Глинистый ИГЭ
 - 1: Песчаный ИГЭ
 - 2: Крупнообломочный ИГЭ с п...
 - 3: Скальный ИГЭ
 - Скважины
 - MPCs
 - Нагрузки
 - Сечения

0: Глинистый ИГЭ

Свойство	Значение
Название	
Цвет	
Плотность гру... ρ , т/м ³	1.9
Плотность гру... ρ_n , т/м ³	2
Природная вл... w , %	30
Показатель те... I_L , %	50
Число пластич... I_p , %	15
Коэффициент ... e	0.6
Водоупорный слой	<input type="checkbox"/>
Угол внутренн... ϕ_1 , °	20
Угол внутренн... ϕ_{II} , °	26
Удельное сцеп... c_1 , кПа	50
Удельное сцеп... c_{II} , кПа	60
Коэффициент ... ν	0.3
Модуль дефор... E , МПа	40
Модуль дефор... E_e , МПа	35

Выделение закатой ЛКМ. Снять выделение закатой ПКМ. Смена рамки Прямоугольник/Окружность-нажатие кнопки Tab

П мм X = -9828.81 Y = -13564.62 Z = 25293.73 R=18

Выбрать группу Ферма_Раско



APM Structure3D x64 - Секция А v3(1) без узлов меньше этажей все в нуле(скважины Юсефа 1.сборка 15).FRM - [Произвольный вид]

Файл Редактирование Вид Рисование Нагрузки Инструменты Свойства Проектирование Расчеты Результаты Окно Справка

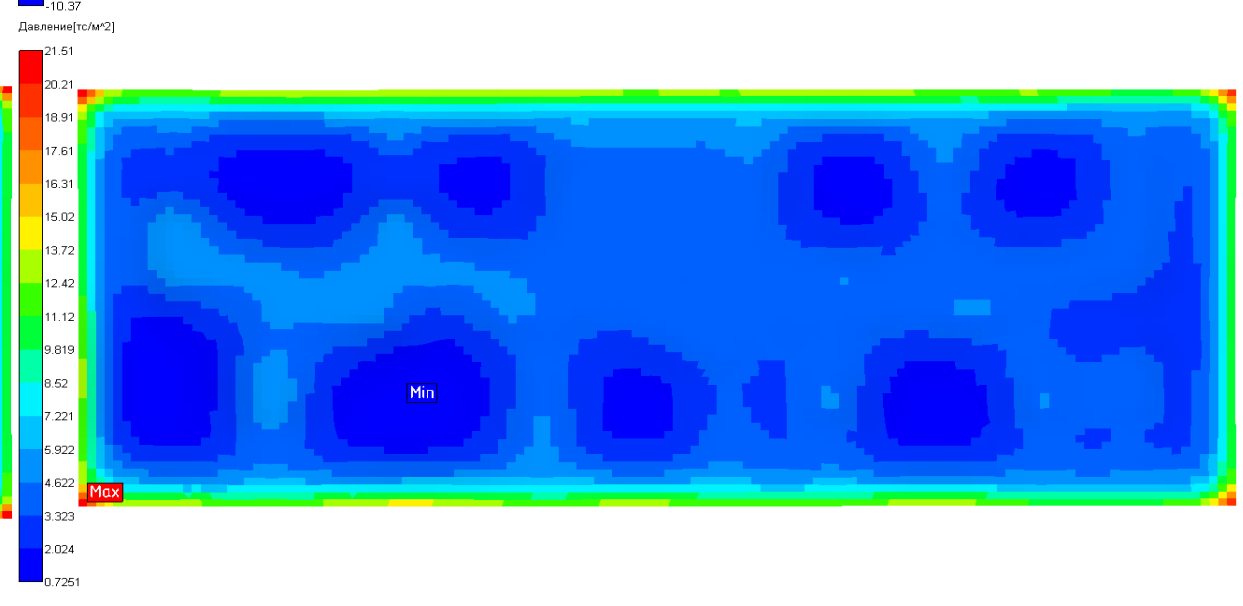
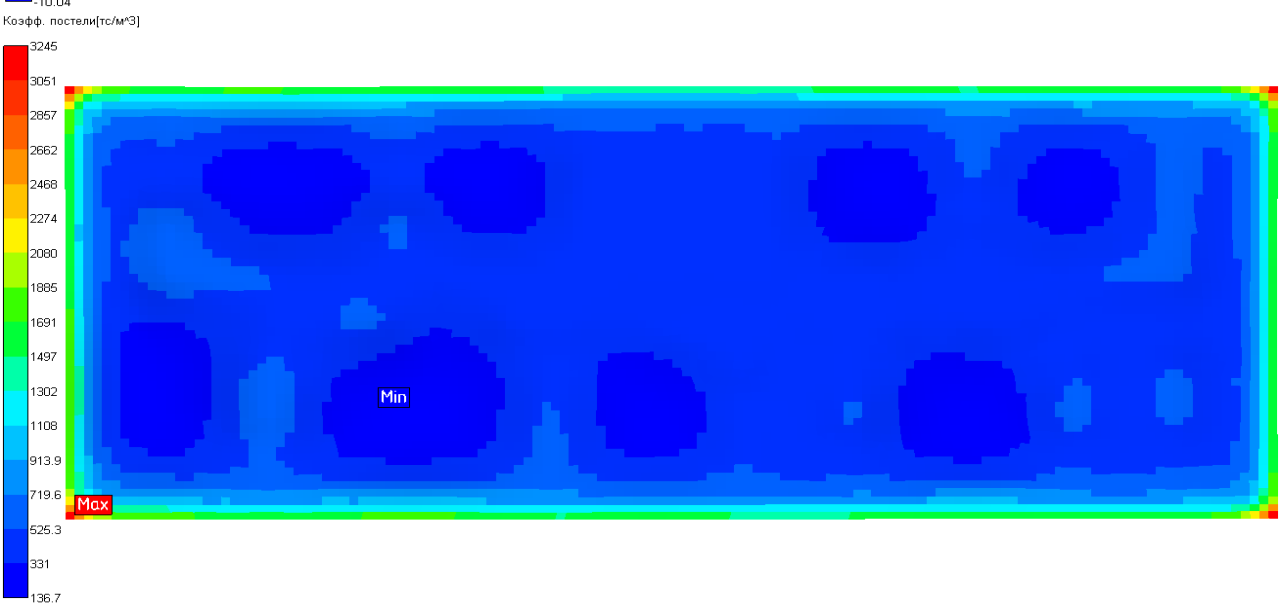
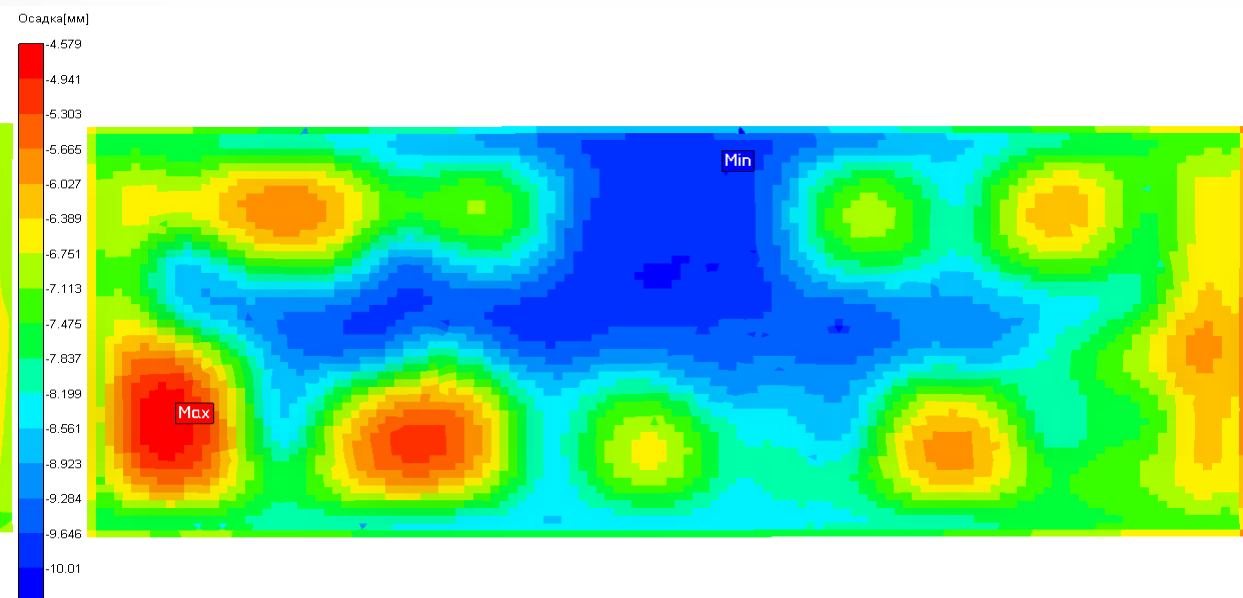
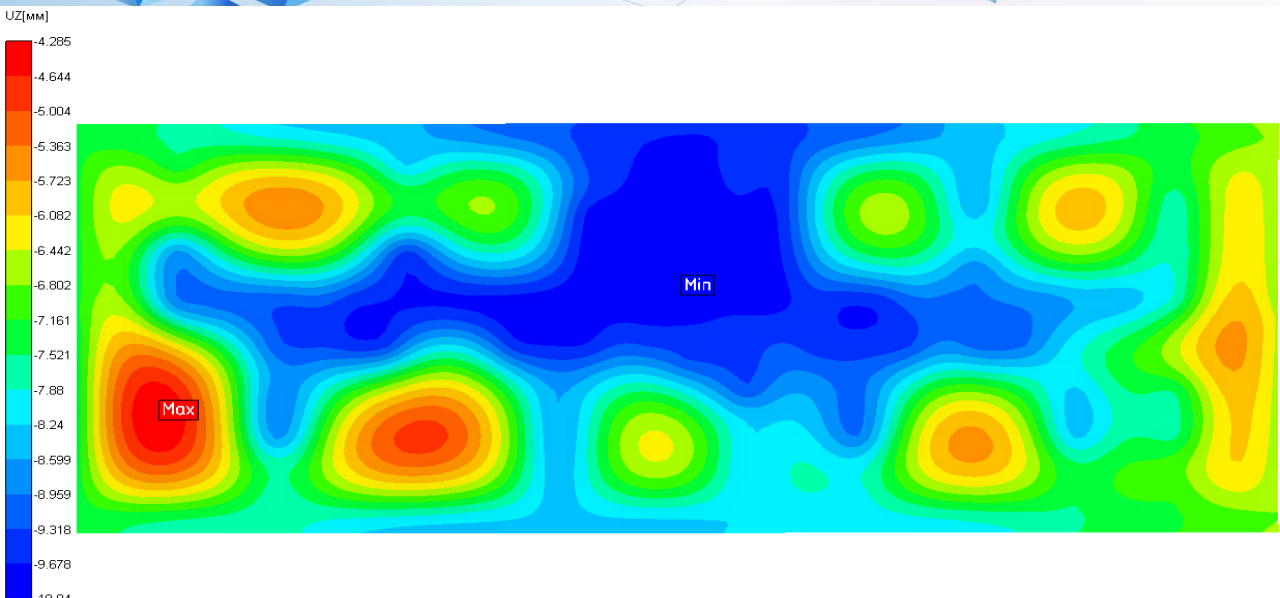
Слой 0 Бетон тяжелый Загружение 1 Перекрытия

Объекты

- Бетон тяжелый В25
- Инженерно-геологические данные
- Соединения
- Нагрузки
 - Инерционная разгрузка
- Сечения
- Свойства трубопроводов
- Системы координат
- Таблицы
- Функции
- Конструктивные элементы
- Анализ
 - Анализ течений
 - Линейный статический расчет 1 (LS0)
 - Нагрузки
 - Опоры
 - Упругие основания

Свойства

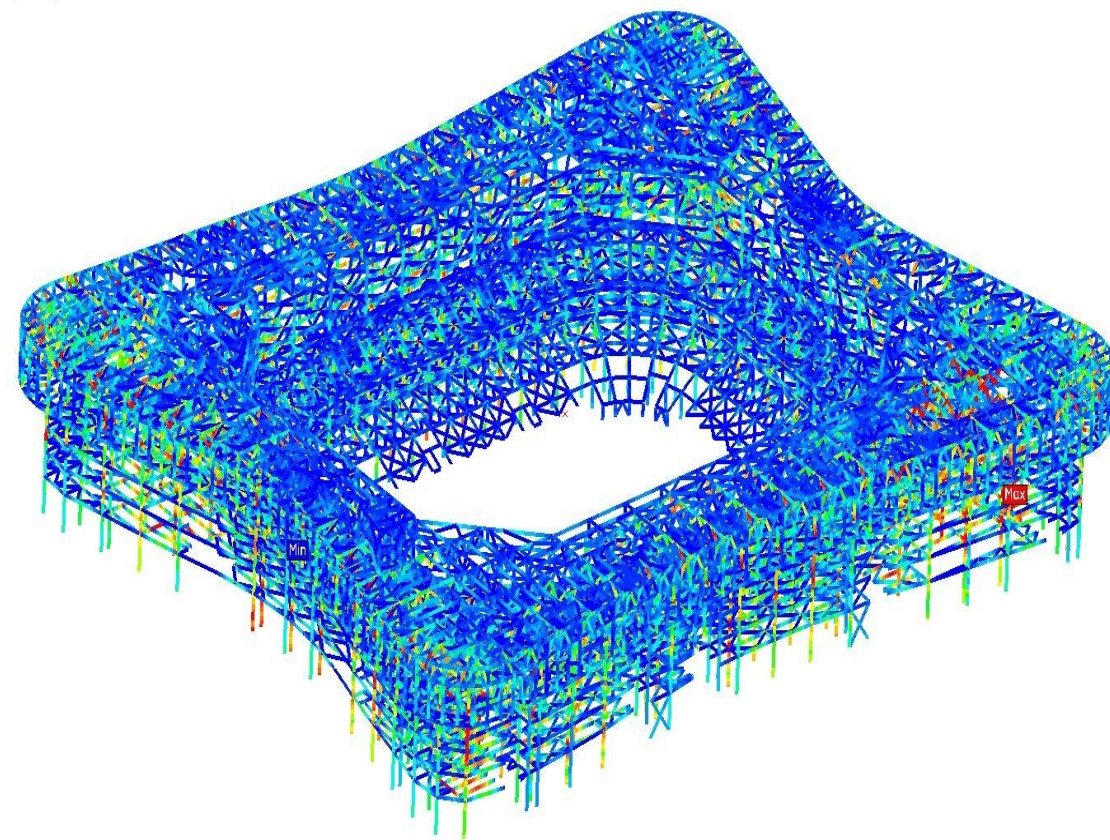
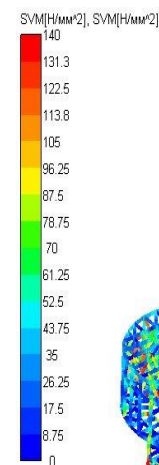
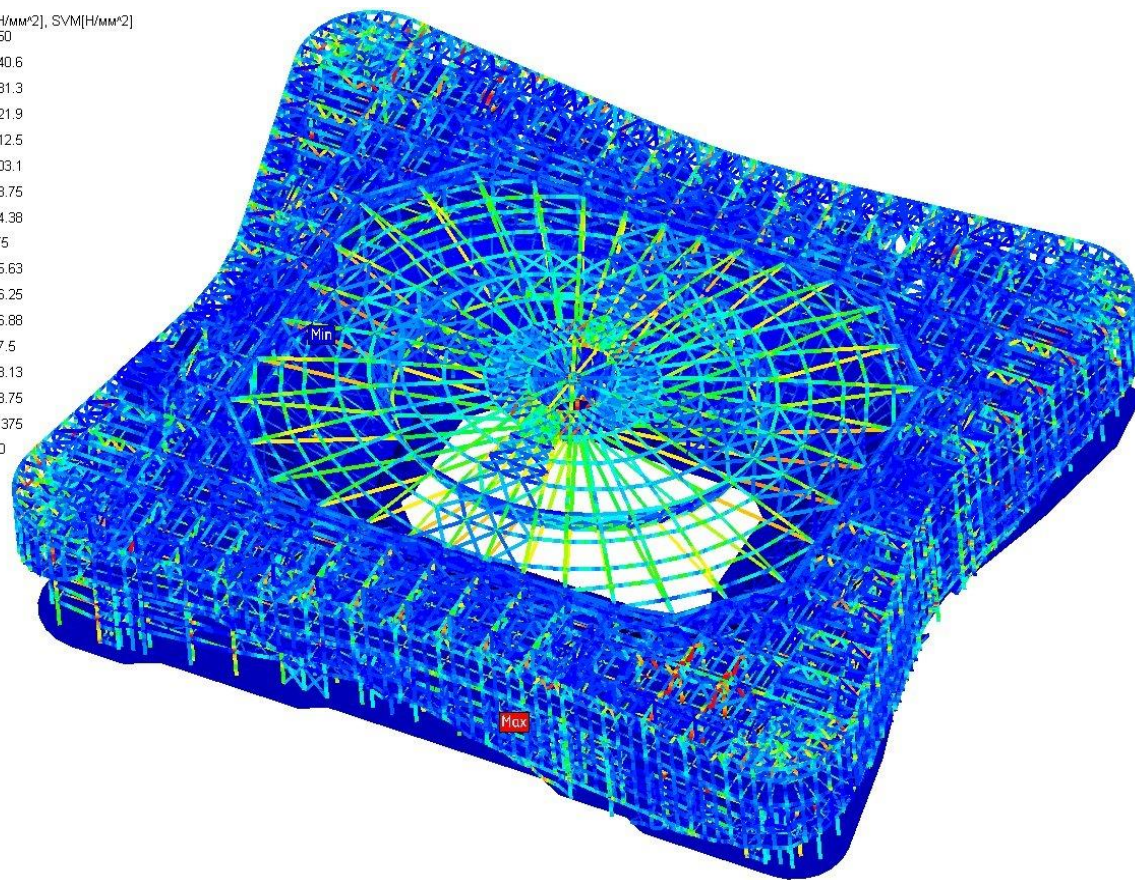
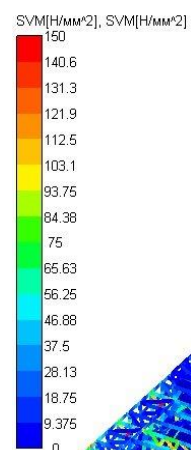
Свойство	Значение





Ледовый дворец «Айсберг»

Результаты расчета



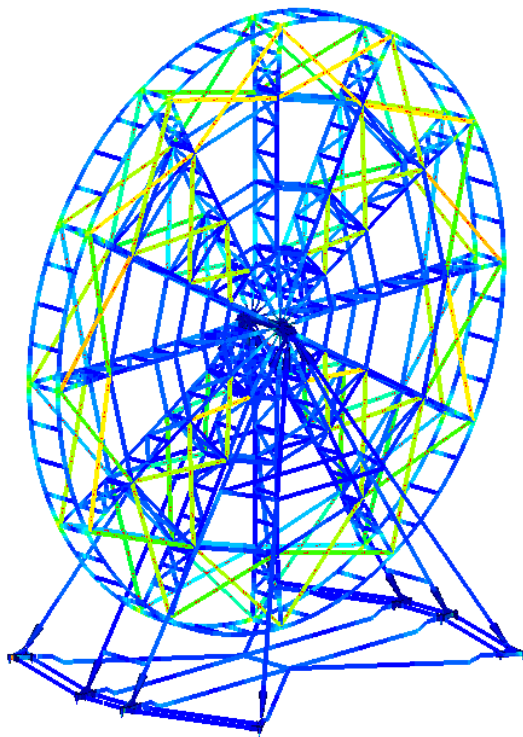
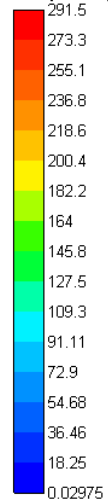
Эквивалентные напряжения в металлоконструкциях дворца



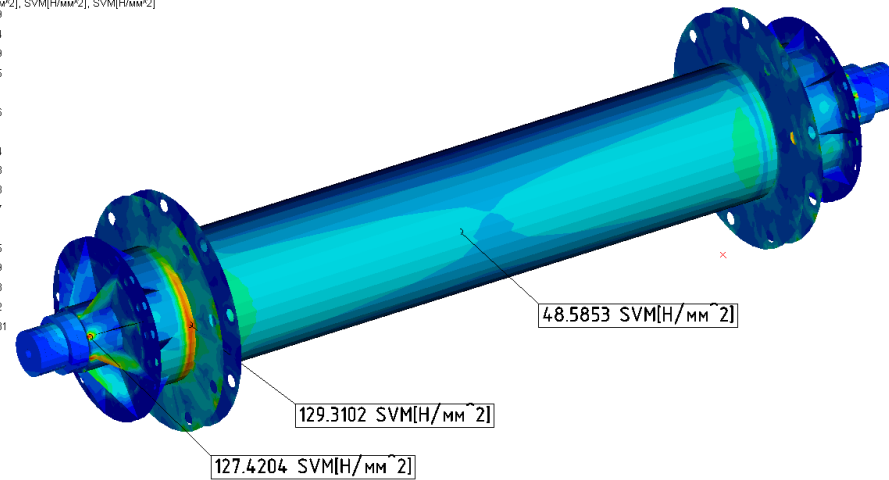
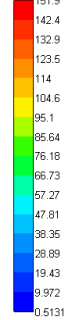
Аттракционы

Результаты расчета

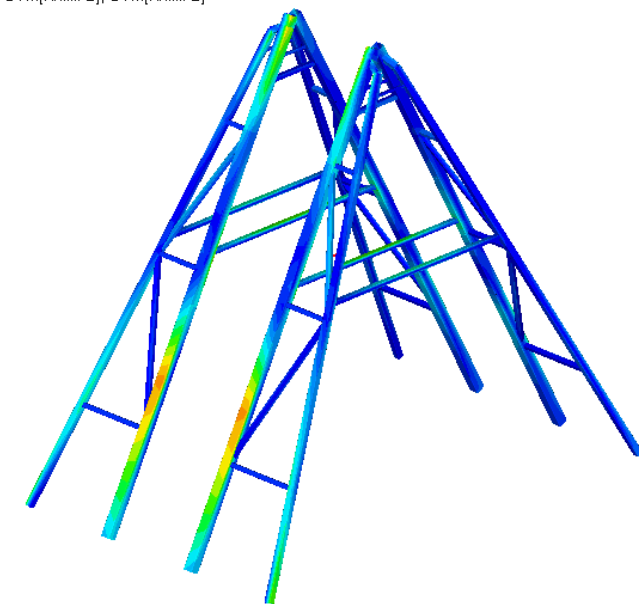
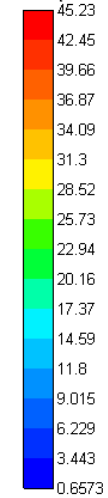
SVM[H/mm²], SVM[H/mm²], SVM[H/mm²]



SVM[H/mm²], SVM[H/mm²], SVM[H/mm²]



SVM[H/mm²], SVM[H/mm²], SVM[H/mm²]

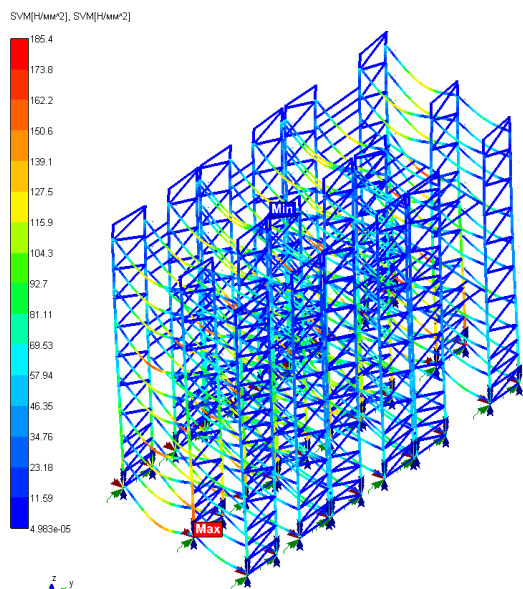


Карты распределения эквивалентных напряжений в металлоконструкции колеса обозрения

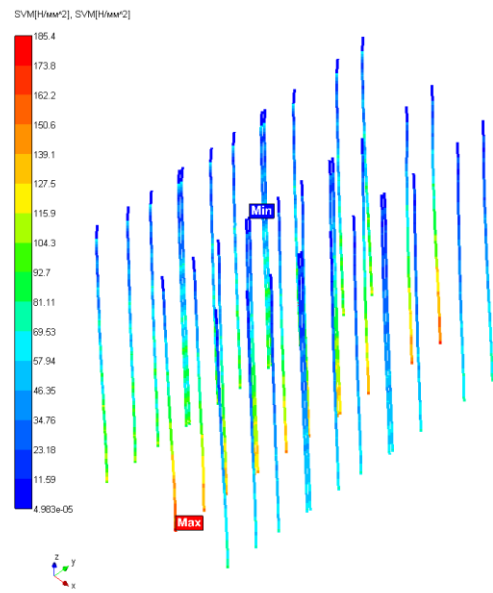


Полочный мезонин

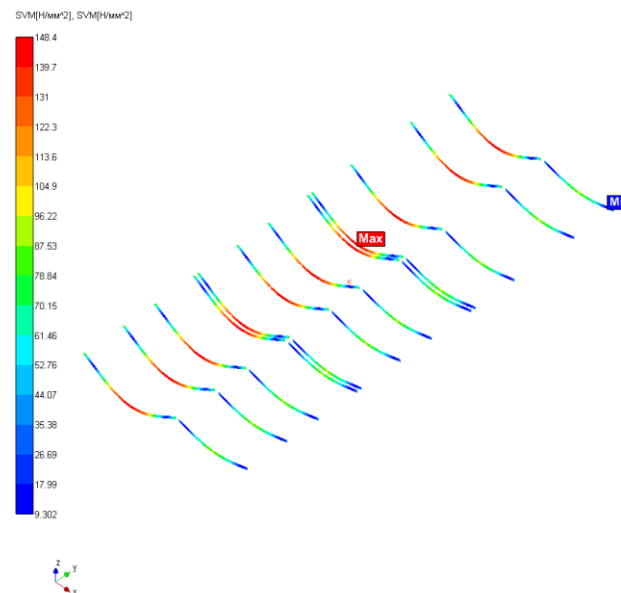
Результаты расчета



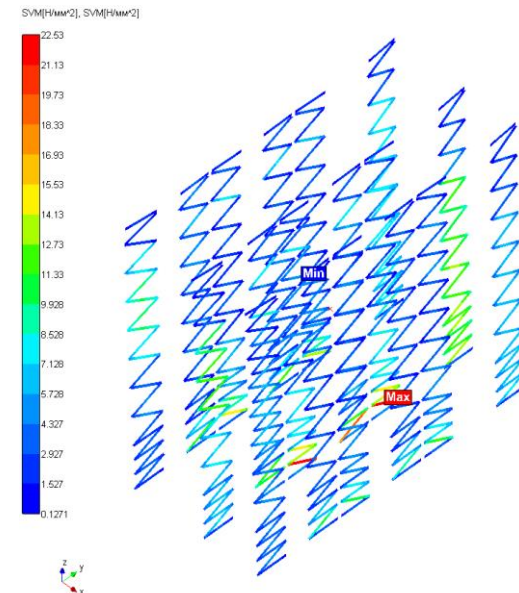
Напряжения в стеллаже



Напряжения в стойках



Напряжения в балках



Напряжения в раскосах



Спасибо за внимание!

**Компания НТЦ «АПМ»
(научно-технический центр)
Московская область, г. Королев
Октябрьский бульвар, д. 14, офис 6
Тел.: (495) 120-58-10
Internet: www.apm.ru
E-mail: com@apm.ru**