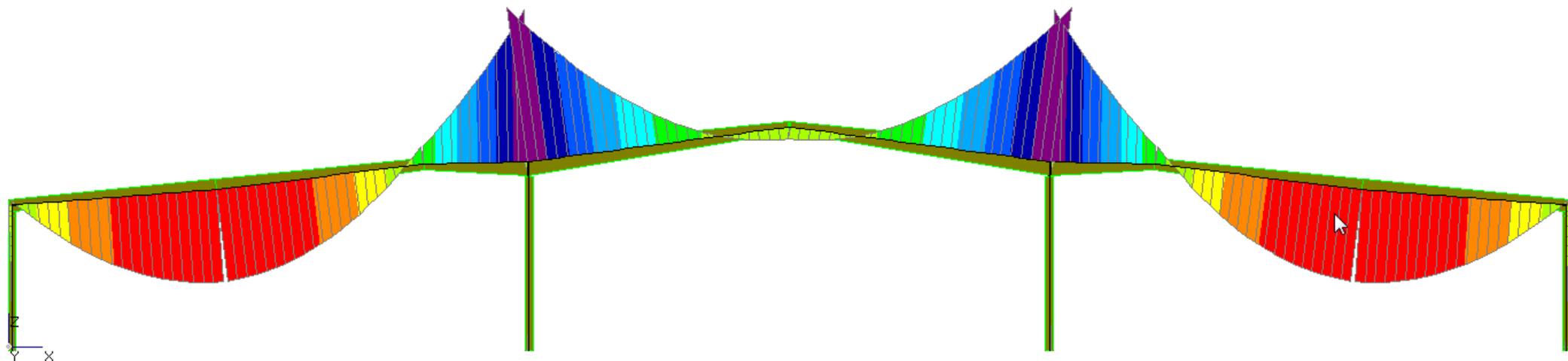


Новые возможности и перспективы развития программы по параметризованному моделированию, расчету и проектированию стальных конструкций Гепард-А



Цели проекта Гепард-А:

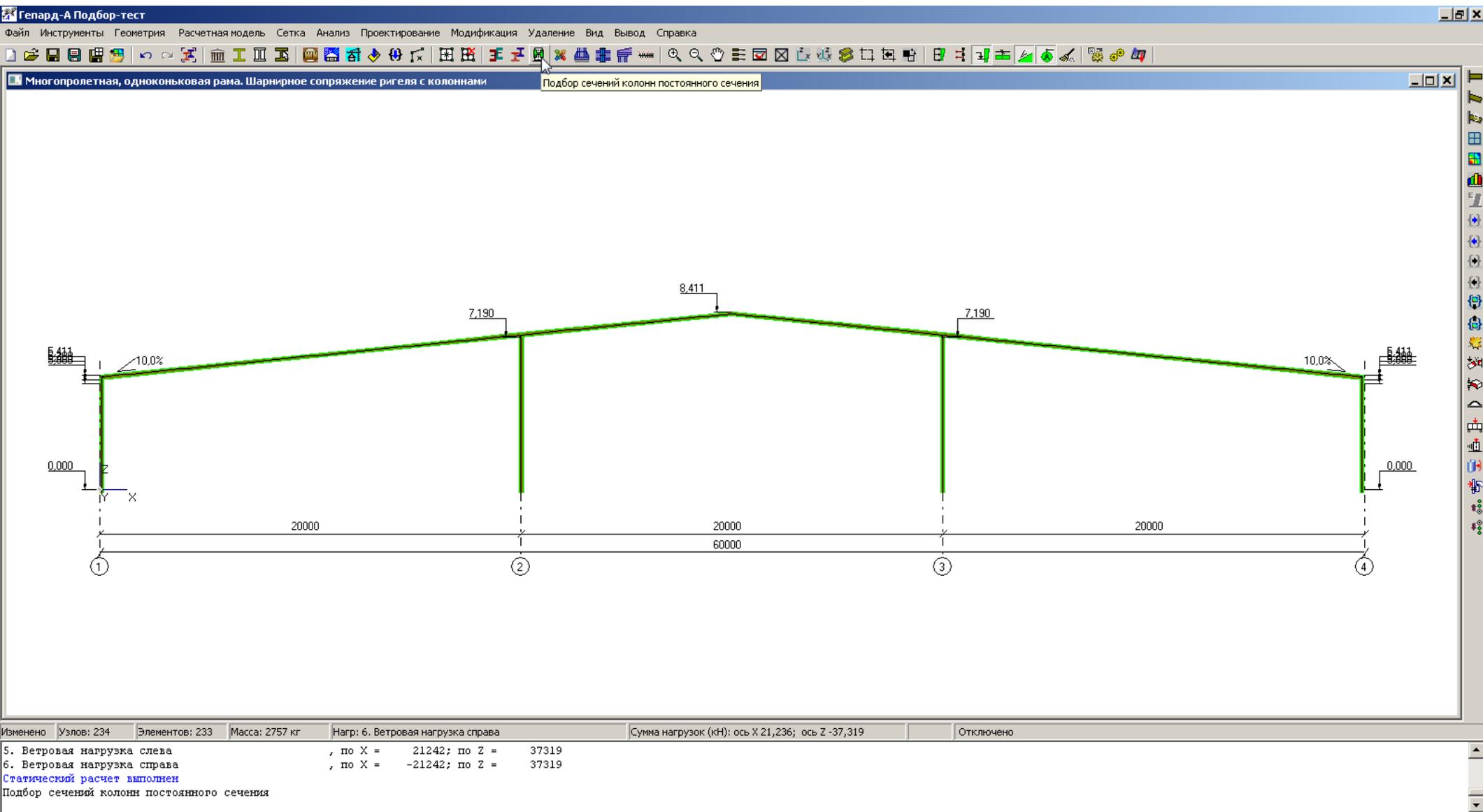
- автоматизация процесса создания компоновочных схем зданий и расчета технико-экономических показателей (оценка металлоемкости и объема бетона на фундаменты) на предпроектной стадии;
- автоматизированное рациональное проектирование зданий из металлоконструкций и фундаментов под них на основе параметризованных моделей;
- автоматизация подготовки текстовой и графической частей раздела КР проектной документации;
- передача заготовки трехмерной модели в программы трехмерного моделирования для дальнейшей разработки КМД.

Возможности программы и технология работы представлены на сайте компании ООО «Автоматизация Проектных Работ» по ссылке <http://aodw.ru/gepard-a/gepard-a-opisanie>

Новые возможности:

- автоматизирован подбор элементов из сварных двутавров переменной высоты;
- в модуле формирования заданий на фундаменты добавлена возможность расчета по II группе предельных состояний;
- реализована проверка элементов из гнуто-сварных профилей по ГОСТ 30245 в связке с моделью Scad через API;
- автоматизировано приложение крановых нагрузок ко всем типовым рамам;
- в набор экспересс-проверок при проектировании добавлена проверка по изгибно-крутильной форме при изгибе.

Подбор сечений колонн из сварных двутавров постоянной высоты



Подбор сечений колонн из сварных двутавров постоянной высоты

Гелард-А Подбор-тест

Файл Инструменты Геометрия Расчетная модель Сетка Анализ Проектирование Модификация Удаление Вид Вывод Справка

Многопролетная, односконная рама. Шарнирное сопряжение ригеля с колоннами

Подбор двутавровых сечений колонн постоянного сечения

Параметры подбора сечений

Коэффициенты условий работы

γ_c для ригелей	1
γ_c для крайних колонн	0,95
γ_c для средних колонн	0,95

Шаг округления (мм)

Высоты стенки	1
Ширины полки	5

Толщины листов по ГОСТ 19903-74*

Полный сортамент

Сокращенный сортамент

Ограничения на размеры (мм)

Мин. толщина полки	10	Мин. толщина стенки	5
Макс. толщина полки	40	Макс. толщина стенки	8
Мин. ширина полки	200		
Макс. ширина полки	600	Мин. высота стенки	200

Гибкая стенка

Выполнить статический расчет после завершения

Учитывать ограничения на размеры

Удовлетворять ограничения по свесу

Перейти к подбору Выход Отменить

Изменено Узлов: 234 Элементов: 233 Масса: 2757 кг Нагр: 6. Ветровая нагрузка справа Сумма нагрузок (кН): ось X 21,236; ось Z -37,319 Отключено

6. Ветровая нагрузка справа
Статический расчет выполнен
Подбор сечений колонн постоянного сечения
Подбор сечений колонн постоянного сечения

Подбор сечений ригеля из сварных двутавров переменной высоты

Подбор двутавровых сечений колонн постоянного сечения

Выбор сечения для подбора параметров

- Левая колонна внизу (A-A)
- Внутренняя колонна 1 (E-E)

Комбинация 7: L1+L2+0,9*L3+0,9*L4+0,9*L6
Mz=50698 Н*м Nx=142796 Н

Симметричное сечение

Назначить параметры подбора

Сварной двутавр

Параметры сварного сечения (мм)

Ширина внешней полки (b1)	190
Толщина внешней полки (h1)	5
Высота стенки (h)	277
Толщина стенки (b)	5,0
Ширина внутренней полки (b2)	190
Толщина внутренней полки (h2)	5

Изменить профиль сечения

Подбор двутавровых сечений колонн постоянного сечения

Выбор сечения для подбора параметров

- Левая колонна внизу (A-A)
- Внутренняя колонна 1 (E-E)

Комбинация 7: L1+L2+0,9*L3+0,9*L4+0,9*L6
Mz=22357 Н*м Nx=308324 Н

Симметричное сечение

Назначить параметры подбора

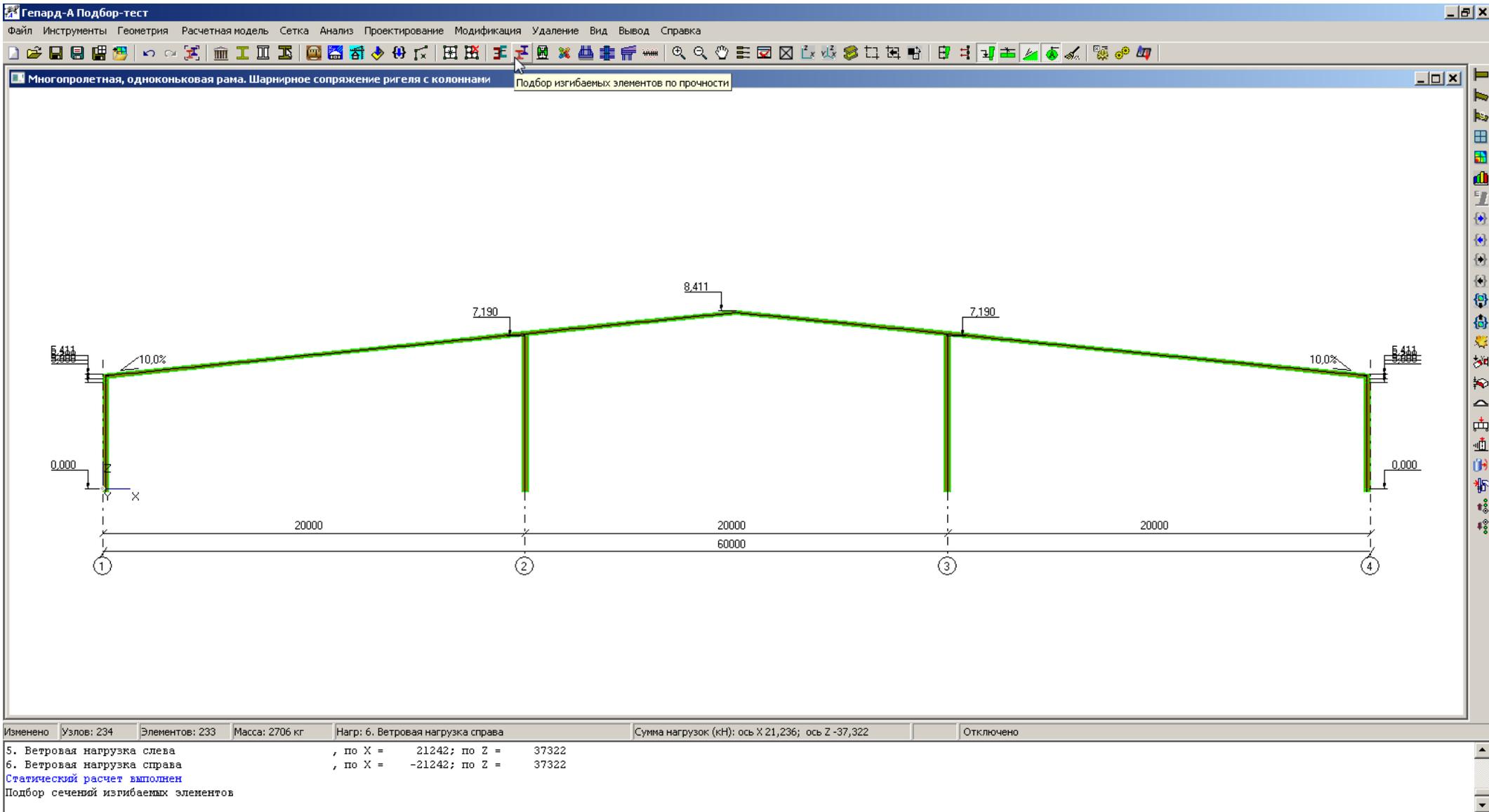
Сварной двутавр

Параметры сварного сечения (мм)

Ширина внешней полки (b1)	225
Толщина внешней полки (h1)	6
Высота стенки (h)	300
Толщина стенки (b)	5,0
Ширина внутренней полки (b2)	225
Толщина внутренней полки (h2)	6

Изменить профиль сечения

Подбор сечений ригеля из сварных двутавров переменной высоты



Подбор сечений ригеля из сварных двутавров переменной высоты

Гепард-А Подбор-тест

Файл Инструменты Геометрия Расчетная модель Сетка Анализ Проектирование Модификация Удаление Вид Вывод Справка

Многопролетная, одноконьковая рама. Шарнирное сопряжение ригеля с колоннами

Подбор изгибаемых конструктивных элементов по прочности

Параметры подбора сечений

Коэффициенты условий работы

γ_s для ригелей	1
γ_s для крайних колонн	0,95
γ_s для средних колонн	0,95

Шаг округления (мм)

Высоты стенки	1
Ширины полки	5

Толщины листов по ГОСТ 19903-74*

Полный сортамент

Сокращенный сортамент

Ограничения на размеры (мм)

Мин. толщина полки	10	Мин. толщина стенки	5
Макс. толщина полки	40	Макс. толщина стенки	8
Мин. ширина полки	200		
Макс. ширина полки	600	Мин. высота стенки	400

Начальная гибкость стенки: 100

Расстояние между поперечными ребрами (мм): 2000

Коэффициенты δ_λ , δ_w , δ_f : 1 1 1

Гибкая стенка

Выполнять статический расчет после подбора сечений

Учитывать ограничения на размеры

Удовлетворять ограничения по свесу

Перейти к подбору Выход Отменить

Готово Узлов: 234 Элементов: 233 Масса: 2706 кг Нагр: 6. Ветровая нагрузка справа Сумма нагрузок (кН): ось X 21,236; ось Z -37,322 Отключено

6. Ветровая нагрузка справа, по X = -21242; по Z = 37322

Статический расчет выполнен

Подбор сечений изгибаемых элементов

Подбор сечений изгибаемых элементов

Подбор сечений ригеля из сварных двутавров переменной высоты

Гепард-А Подбор

Файл Инструменты Геометрия Расчетная модель Сетка Анализ Проектирование Модификация Удаление Вид Вывод Справка

Многопролетная, однокошковая рама, Шарнирное сопряжение ригеля с колоннами

Загружение 6, Ветровая нагрузка справа
Осевая сила N (кН): min = -1.5811, max = 23.6888

5.612 0 8000 16000 19991 8.612 30104 10113 3991 6.516 8000 8000 5.612 5.612
10,0% 10,0%
Левый ригель по краю колонны
0,000 20000 0,000 4
1

Подбор изгибаемых конструктивных элементов по прочности

Изгибаемый элемент
Ригель

Сечение
Левый ригель по краю колонны
Левый ригель в коньке
Сечение 1
Сечение 3
Сечение ригеля по колонне 1

Комбинация 2: L1+L2+L3
Элемент 17: $M_z=0$ кН*м, $N_x=11$ кН, $Q_y=122$ кН

Ограничение на минимальную высоту стенки
 Одинаковая ширина полок Симметричное сечение

Сварной двутавр

Параметры сварного сечения (мм)

Ширина внешней полки (b1)	200
Толщина внешней полки (h1)	10
Высота стенки (h)	400
Толщина стенки (b)	5,0
Ширина внутренней полки (b2)	200
Толщина внутренней полки (h2)	10

Изменить профиль сечения

Изменено Узлов: 231 Элементов: 230 Масса: 4620 кг Нагр: 6. Ветровая нагрузка справа

4. Снеговая нагрузка справа	, по X = 0; по Z = -329561
5. Ветровая нагрузка слева	, по X = 21878; по Z = 37346
6. Ветровая нагрузка справа	, по X = -21878; по Z = 37346

Статический расчет выполнен

Расчет нагрузок на фундаменты по второй группе предельных состояний

Для основания по деформациям (п. 5.6 СП 22.13330.2011) необходимо выполнить следующие расчеты:

- по ограничению осадок;
- по ограничению относительной разности осадок;
- по ограничению по расчетного сопротивления;
- по отрыву подошвы от основания.

Согласно п. 5.2.3. СП 22.13330.2011 нагрузки на перекрытия и снеговые нагрузки, которые согласно СП 20.13330 могут относиться как к длительным, так и к кратковременным, при расчете оснований по несущей способности считают кратковременными, а при расчете по деформациям - длительными. Нагрузки от подвижного подъемно-транспортного оборудования в обоих случаях считают кратковременными.

Расчет нагрузок на фундаменты по второй группе предельных состояний

Понижающие коэффициенты и их обоснование приведены далее в таблице.

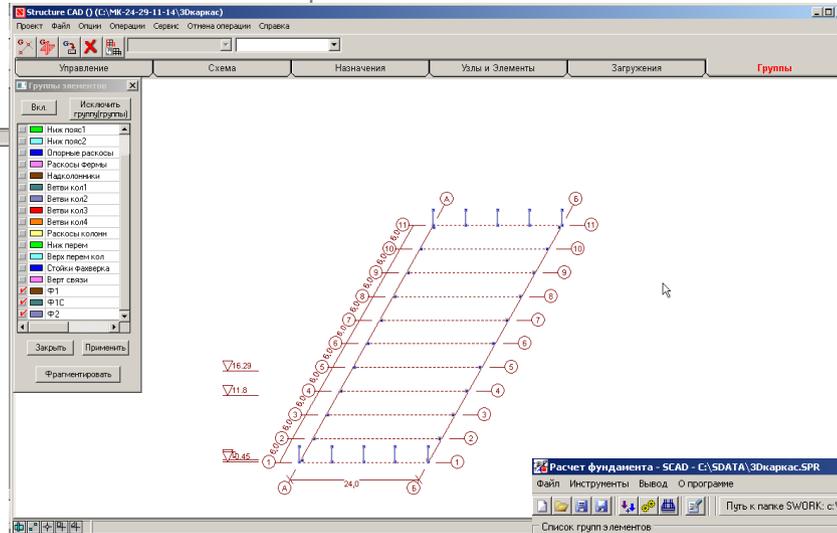
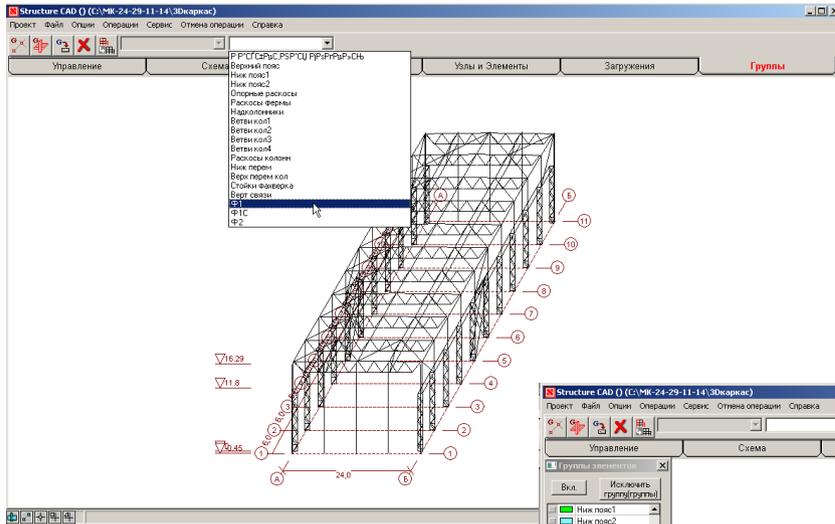
Вид нагрузки	Обоснования k_d и γ_f	k_d	γ_f	k_{II}
Собственный вес	По γ_f табл. 7.1. СП 20.13330.2011	-	1,05	0,95
Постоянная	По γ_f на основе статистики	-	1,15	0,87
Снеговая	Пункты 10.11 и 10.12 СП 20.13330.2011	0,7	1,4	0,5
Полезная нагрузка на перекрытия до 200 кг/м ²	Пункты 8.2.2 и 8.2.3 СП 20.13330.2011. По k_d кроме случаев согласно п. 8.2.3. СП 20.13330.2011	0,35	1,3	0,27
Полезная нагрузка на перекрытия свыше 200 кг/м ²	Пункты 8.2.2 и 8.2.3 СП 20.13330.2011. По k_d кроме случаев согласно п. 8.2.3. СП 20.13330.2011	0,35	1,2	0,29
Ветровая	Пункт 11.1.12 СП 20.13330.2011	-	1,4	0,71
Крановая	Пункт 9.8 СП 20.13330.2011	-	1,2	0,83

Нагрузки в задании на фундаменты традиционно даются по первой группе предельных состояний, в результате фундаменты получаются с чрезмерными запасами, а в случае слабых грунтов возможен необоснованный переход с одного типа фундаментов (например столбчатых) на другой тип фундаментов (например свайный). Распространенная программа ФОК позволяет вводить нагрузки по второй группе предельных состояний, но в тоже время позволяет ограничиться вводом нагрузок только по первой группе, при этом переход к нагрузкам по второй группе происходит автоматически путем деления на коэффициент 1,15 (умножение на 0,87).

Расчет нагрузок на фундаменты по второй группе предельных состояний

Утилита подготовки заданий на фундаменты позволяет снимать нагрузки на фундаменты с групп элементов модели Scad.

Связь с моделью SCAD и результатами расчета выполнена через API.



Расчет фундаментов - SCAD - C:\SDATA\3Dоркас.SPR

Файл | Инструменты | Вывод | О программе

Путь к папке SWORK: c:\SWORK

Список групп элементов

- 1. РРГГСАУС.РСПСЦ.РРРРРРР.СЧ, 18 эл
- 2. Верхний пояс, 10 элементов
- 3. Ниж. пояс1, 4 элемента
- 4. Ниж. пояс2, 2 элемента
- 5. Опорные раскосы, 2 элемента
- 6. Раскосы фермы, 14 элементов
- 7. Наклоненный, 5 элементов
- 8. Ветви кол1, 14 элементов
- 9. Ветви кол2, 2 элемента
- 10. Ветви кол3, 2 элемента
- 11. Ветви кол4, 6 элементов
- 12. Раскосы колонн, 36 элементов
- 13. Ниж. перен, 2 элемента
- 14. Верх. перен. кол, 4 элемента
- 15. Стойки фаверга, 60 элементов
- 16. Верт. связи, 16 элементов
- 17. Ф1, 10 элементов
- 18. Ф1С, 4 элемента
- 19. Ф2, 10 элементов

Список загружений

- L1. Собственный вес
- L2. Постоянная
- L3. Снеговая
- L4. Ветер слева
- L5. Ветер справа
- L6. Ветер в торца
- L7. Кран слева ось 5
- L8. Кран справа ось 5
- L9. Торм на лев кол ось 5
- L10. Торм на прав кол ось 5
- L11. Кран слева ось 11
- L12. Кран справа ось 11
- L13. Торм на лев кол ось 11
- L14. Торм на прав кол ось 11
- L15. Торм вдоль кран слева ось 5
- L16. Торм вдоль кран справа ось 5
- L17. Торм вдоль кран слева ось 11
- L18. Торм вдоль кран справа ось 11

Группа предельных состояний

Расчет по первой группе

Расчет по второй группе

Номер сечения

1 2 3

Коэффициенты

Перевод сил в кН

1

Перевод моментов в кНм

1

PCU элементов выбранной группы

Мск. +Qy	1643	1	75.00	-75.00	-75.00	-173.53	50.86	-0.00	-0.00	15	L1+L2+0.7*13+L4+0.9*17-0.9*L15
Мск. +Q	1673	1	125.90	-75.00	-75.00	174.12	-50.90	0.00	-0.00	36	L1+L2+0.9*13+L4+0.7*11+0.7*17

Группа элементов Ф2

Таблица уникальных PCU с учетом всех загружений

Номер	ИФ	My	Oz	Mz	Oy	Имена критериев	Комбинация
1:	-75.00,	168.22,	-48.86,	-0.00,	-0.00:	Мск	L1+L2+L6
2:	-75.00,	174.12,	-50.90,	0.00,	-0.00:	Qz: (Мск.+Qz): (Мск.+Q)	L1+L2+0.9*13+L4+0.7*11+0.7*17
3:	-75.00,	174.12,	-50.90,	0.00,	-0.00:	s-	L1+L2+0.9*13+L4+0.7*11+0.7*17
4:	-58.70,	174.12,	-50.90,	0.00,	-0.00:	s+; (Q-0.25Mск.)	L1+L2+0.9*13+L4+0.7*11+0.7*17
5:	-75.00,	-173.53,	50.86,	-0.00,	-0.00:	(Мск.+Qy)	L1+L2+0.7*13+L4+0.9*17-0.9*L15
6:	-74.19,	-85.50,	25.19,	0.00,	-0.00:	Oy	L1+L2+0.7*13+L5+0.9*18-0.9*L16

Параметры сечения: A= 8320; Izz= 171080000; W1= 1024431, W2= 1024431

Расчет нагрузок на фундаменты по второй группе предельных состояний

Для расчета фундаментных болтов и размеров подошвы фундамента по условию отрыва подошвы и армирования подколонника. Согласно п. 7.4. СП 20.13330.2011 постоянные нагрузки необходимо принять с коэффициентом надежности $\gamma_f=0,9$. В программе принято, что постоянные нагрузки заданы с $\gamma_f=1,15$.

Соответственно в задании на фундаменты по первой группе предельных состояний

$$N_f = N_{PCY} - N_{\text{пост}} + 0,9N_{\text{пост}}/1,15 = \mathbf{N_{PCY} - 0,217N_{\text{пост}}}$$

По второй группе предельных состояний (по модели с уменьшенными нагрузками)

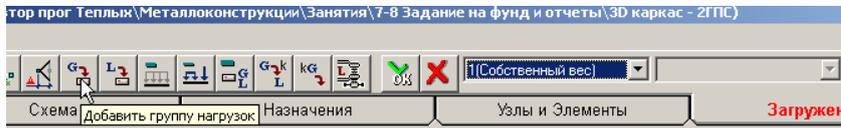
$$N_f = N_{PCY} - N_{\text{пост}} + 0,9N_{\text{пост}} = \mathbf{N_{PCY} - 0,1N_{\text{пост}}}$$

Примечания.

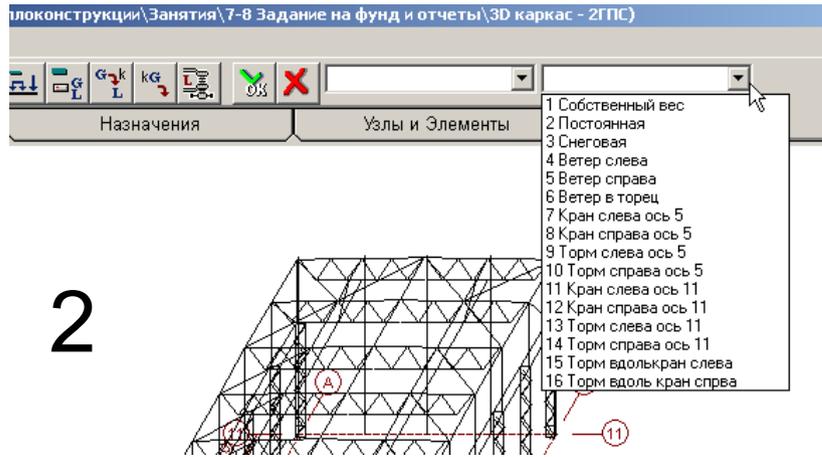
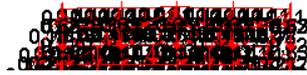
1. N_{PCY} — усилие из РСУ.
2. N_f — расчетная нагрузка на фундамент.
3. $N_{\text{пост}}$ — усилие от комбинации постоянных нагрузок.

Расчет нагрузок на фундаменты по второй группе предельных состояний

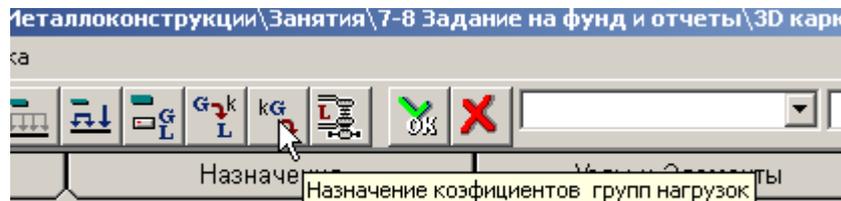
Для расчета нагрузок на фундаменты по 2 группе модель Scad необходимо откорректировать путем уменьшения всех загрузжений на соответствующий коэффициент через группы нагрузок.



1

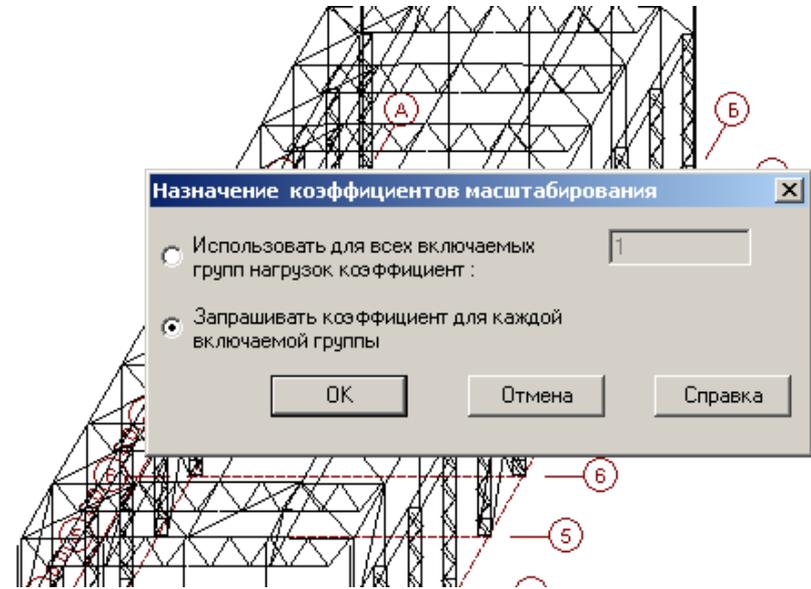


2

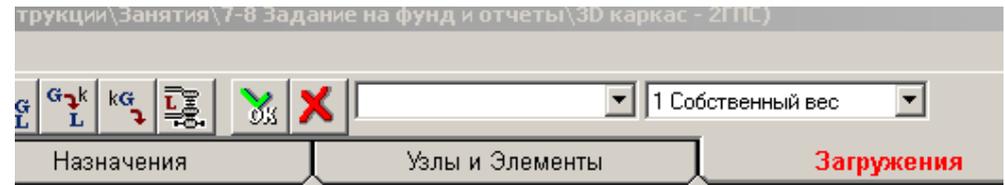


3

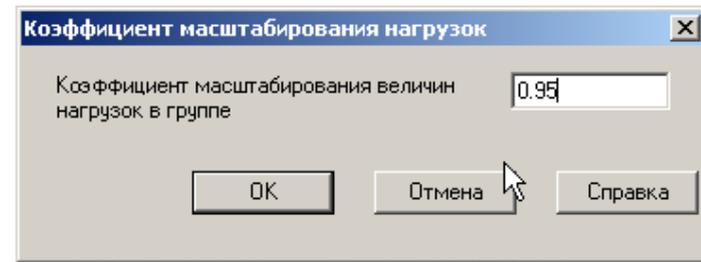
4



16.29



5



Расчет нагрузок на фундаменты по второй группе предельных состояний

Расчет фундамента - SCAD - C:\SDATA\3Дкаркас-Зад на фонд 2ГПС.SPR

Файл Инструменты Вывод О программе

Путь к папке SWORK: c:\SWORK

Список групп элементов

- 1. Р*С*С*Р*С, PSP*С* Р*Р*Р*Р*С*С*С, 18 эл
- 2. Верхний пояс, 10 элементов
- 3. Ниж пояс1, 4 элемента
- 4. Ниж пояс2, 2 элемента
- 5. Опорные раскосы, 2 элемента
- 6. Раскосы фермы, 14 элементов
- 7. Надколонники, 6 элементов
- 8. Ветви кол1, 14 элементов
- 9. Ветви кол2, 2 элемента
- 10. Ветви кол3, 2 элемента
- 11. Ветви кол4, 6 элементов
- 12. Раскосы колонн, 36 элементов
- 13. Ниж перем, 2 элемента
- 14. Верх перем кол, 4 элемента
- 15. Стойки фахверка, 60 элементов
- 16. Верт связи, 16 элементов
- 17. Ф1, 18 элементов
- 18. Ф1С, 4 элемента
- 19. Ф2, 10 элементов

Список загружений

- L1. Собственный вес
- L2. Постоянная
- L3. Снеговая
- L4. Ветер слева
- L5. Ветер справа
- L6. Ветер в торец
- L7. Кран слева ось 5
- L8. Кран справа ось 5
- L9. Торм на прав кол ось 5
- L10. Торм на прав кол ось 5
- L11. Кран слева ось 11
- L12. Кран справа ось 11
- L13. Торм на лев кол ось 11
- L14. Торм на прав кол ось 11
- L15. Торм вдоль кран слева ось 5
- L16. Торм вдоль кран справа ось 5
- L17. Торм вдоль кран слева ось 11
- L18. Торм вдоль кран справа ось 11
- L19.

Группа предельных состояний

- Расчет по первой группе
- Расчет по второй группе

Номер сечения

- 1
- 2
- 3

Коэффициенты

Перевод сил в кН

Перевод моментов в кНм

PCU элементов выбранных групп

Нсж.+Q 1381 1 518.19 -474.77 -474.77 -167.18 43.42 -0.00 0.00 381 L1+L2+0.7*L3+0.9*L6+L11-L13

Группа элементов Ф1

Таблица уникальных PCU с учетом всех загружений

Номер	Nф	My	Qz	Mz	Qy	Имена критериев	Комбинация
1:	-501.97,	23.67,	1.95,	-0.00,	-0.01:	Nсж; (Nсж.+Qy)	L1+L2+0.9*L3+L11-L13
2:	-443.71,	-277.65,	56.80,	-0.00,	0.00:	Q; Qz	L1+L2+0.7*L3+L6+0.9*L11+0.9*L13
3:	-433.04,	-461.11,	50.43,	-0.00,	-0.01:	s-	L1+L2+0.7*L3+L5+0.9*L12+0.9*L14
4:	-94.15,	-426.43,	52.57,	-0.00,	-0.00:	s+	L1+L2+L5+0.9*L12+0.9*L14
5:	-157.12,	260.25,	-47.87,	-0.00,	0.01:	Qy	L1+L2+0.9*L3+L6+0.7*L12+0.7*L18
6:	-474.77,	-167.18,	43.42,	-0.00,	0.00:	(Nсж.+Qz); (Nсж.+Q)	L1+L2+0.7*L3+0.9*L6+L11-L13
7:	-91.06,	-422.22,	52.28,	-0.00,	-0.00:	(Q-0.25Nсж.)	L1+L2+L5+0.9*L8+0.9*L9

Параметры сечения: A= 23120; Izz = 4576985707; W1= 8413577, W2= 8413577

Приложение крановых нагрузок

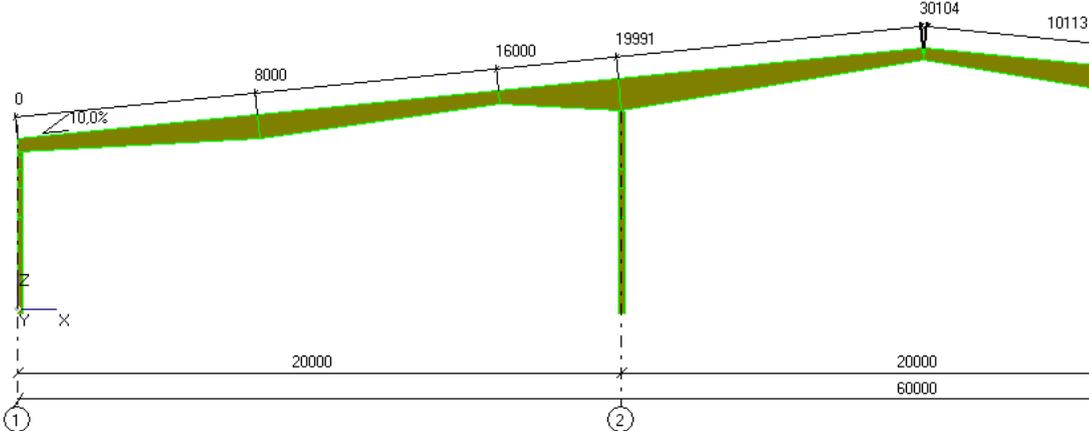
Гепард - А Краны

Файл Инструменты Геометрия Расчетная модель Сетка Анализ Проектирование Модификация Удаление Вид Вывод Справка

Многопролетная, однокошечная рама. Шарнирное сопряжение ригеля с колоннами

Задание крановых нагрузок

Количество заданных кранов: Количество заданных комбинаций кранов:



0 8000 16000 19991 30104 10113

10.0%

20000 20000 60000

1 2

Задание параметров крана

Порядковый номер 2 Наименование

Паспортные данные

Тип крана
 Мостовой
 Подвесной

Подвес груза
 Жесткий
 Гибкий

Группа режимов работы: 5K

Коэффициент надежности: 1.1

Грузоподъемность (т)	5
Пролет крана (мм)	18500
База (мм)	4000
Расстояние между крайними точками буферов (мм)	4500
Отметка верха подкрановой консоли (мм)	4000
Отметка уровня головки рельса (мм)	4600
Максимальная нагрузка на колесо (кН)	44
Масса тележки (т)	1
Масса крана (т)	4

Готово Узлов: 0 Элементов: 0 Масса: 4620 кг Нагр: 2. Постоянные нагрузки на ригели и колонны Отключено

Параметры сечения Сечение разбивки 15 записаны
Параметры сечения Сечение разбивки 15 (прав) записаны
Переназначение типичных вариантов загружений
Переназначение крановых нагрузок

Приложение крановых нагрузок

Гепард - А Краны

Файл Инструменты Геометрия Расчетная модель Сетка Анализ Проектирование Модификация Удаление Вид Вывод Справка

Многопролетная, однокошковая рама. Шарнирное сопряжение ригеля с колоннами

Задание крановых нагрузок

Количество заданных кранов: Количество заданных комбинаций кранов:

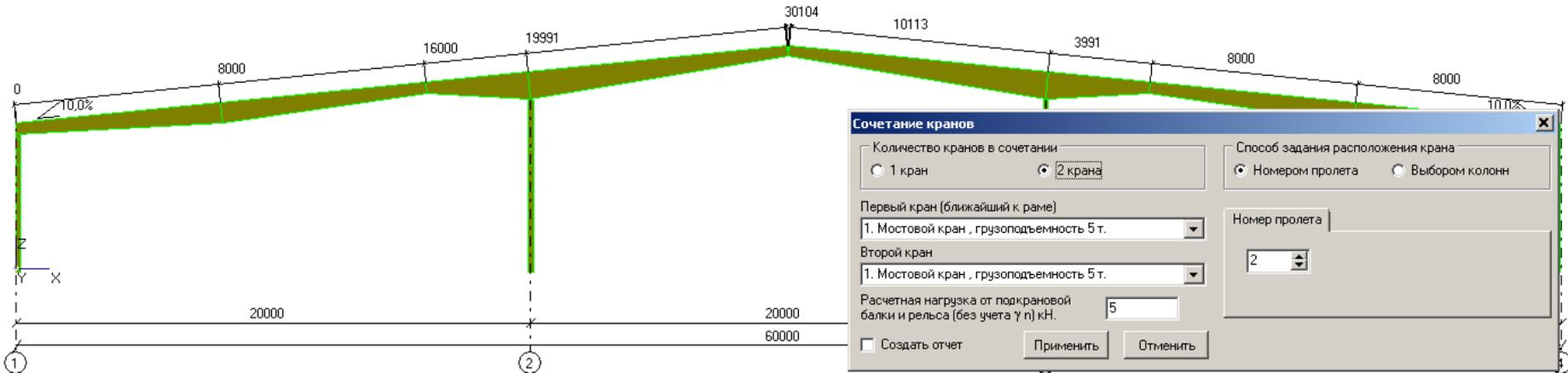


Diagram showing a crane beam structure with dimensions and load values. The beam is supported by two columns (1 and 2) and has a total length of 60000. The beam is divided into segments with lengths: 20000, 20000, and 60000. The beam is supported by two columns (1 and 2) and has a total length of 60000. The beam is divided into segments with lengths: 20000, 20000, and 60000. The beam is supported by two columns (1 and 2) and has a total length of 60000. The beam is divided into segments with lengths: 20000, 20000, and 60000.

Сочетание кранов

Количество кранов в сочетании: 1 кран 2 крана

Способ задания расположения крана: Номером пролета Выбором колонны

Первый кран (ближайший к раме):

Второй кран:

Расчетная нагрузка от подкрановой балки и рельса (без учета γ_n) кН:

Создать отчет

Готово Узлов: 0 Элементов: 0 Масса: 4620 кг Нагр: 2. Постоянные нагрузки на ригели и колонны Отключено

Параметры сечения Сечение разбивки 15 записаны
Параметры сечения Сечение разбивки 15 (прав) записаны
Переназначение типичных вариантов загрузки
Переназначение крановых нагрузок

Экспресс проверка изгибаемых элементов по изгибно-крутильной форме потери устойчивости при проектировании

Гепард-А Результаты подбора

Файл Инструменты Геометрия Расчетная модель Сетка Анализ Проектирование Модификация Удаление Вид Вывод Справка

Экспресс проверки при проектировании

Многопр

Проверка прочности Ограничения по прогибам Местная устойчивость стенок

Устойчивость колонн постоянного сечения

Кoeffициенты условий работы Устойчивость по изгибно-крутильной форме

4000 Шаг закрепления внешнего пояса в плоскости YZ (мм)
4000 Шаг закрепления внутреннего пояса в плоскости YZ (мм)

Тип закрепления Пролет
Вид нагрузки в пролете Любая
Количество закреплений сжатого пояса в пролете Одно в середине
Вид нагрузки на консоли Равномерно распределенная
Пояс, к которому приложена нагрузка Сжатый

Изменить

Отобразить коэффициент использования несущей способности

Выполнить проверку

Параметры закрепления и нагружения

Только для изгибаемых элементов

Тип закрепления балки
 Пролет Консоль

Количество закреплений сжатого пояса в пролете
 Без закреплений Два и более Одно в середине

Вид нагрузки в пролете
 Сосредоточенная в середине Сосредоточенная в четверти
 Равномерно распределенная Любая

Пояс, к которому приложена нагрузка
 Сжатый растянутый Любой

Принять
Отменить

5,612
5,200
5,000
0,000

10,0%

8,612

23,6
21,0
18,4
15,8
13,2
10,7
8,1
5,5
2,9
0,3
-2,24

Готово Узлов: 231 Элементов: 230 Масса: 4565 кг Нагр: 6. Ветровая нагрузка справа Сумма нагрузок (кН): ось X 21,872; ось Z -37,349 Отключено

Новая модель
Открыта модель Результаты подбора
Проверки ограничений и параметры проверок
Проверки ограничений и параметры проверок
Редактирование коэффициентов расчетной длины

Экспресс проверка изгибаемых элементов по изгибно-крутильной форме потери устойчивости при проектировании

Гепард-А Результаты подбора

Файл Инструменты Геометрия Расчетная модель Сетка Анализ Проектирование Модификация Удаление Вид Вывод Справка

Многопролетная, однокошковая рама. Шарнирное сопряжение ригеля с колоннами

Устойчивость по изгибно-крутильной форме
Коэффициенты использования

0.89 0.90 0.91 0.92 0.93 0.94 0.94 0.95 0.96 0.97 0.97 0.98 0.98 0.99 0.99 1.00 1.13 1.12 1.10 1.07 1.06 1.08 1.09 1.10 1.10 1.00 0.99 0.99 0.98 0.98 0.97 0.97 0.96 0.95 0.95 0.94 0.93 0.92 0.92 0.92 0.45 0.60 0.73 0.83 0.91 0.98 1.04 1.09 1.14 1.18 1.22 1.29 0.99 0.94 0.89 0.84 0.78 0.73 0.68 0.63 0.58 0.54

10,0%

6,519

Экспресс проверки при проектировании

Проверка прочности | Ограничения по прогибам | Местная устойчивость стенок

Устойчивость колонн постоянного сечения

Коэффициенты условий работы | Устойчивость по изгибно-крутильной форме

3000 Шаг закрепления внешнего пояса в плоскости YZ (мм)

4000 Шаг закрепления внутреннего пояса в плоскости YZ (мм)

Тип закрепления	Пролет
Вид нагрузки в пролете	Любая
Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Два и более
Вид нагрузки на консоли	Равномерно распределенная
Пояс, к которому приложена нагрузка	Сжатый

Изменить

Отобразить коэффициент использования несущей способности

Выполнить проверку

Выход

Готово Узлов: 231 Элементов: 230 Масса: 4565 кг Нагр: 6. Ветровая н

Новая модель
Открыта модель Результаты подбора
Проверки ограничений и параметры проверок
Проверки ограничений и параметры проверок
Редактирование коэффициентов расчетной длины

Планы развития

1. Расширение набора проверяемых типов элементов (элементы с гофрированной стенкой, ЛСТК).
2. Добавление параметризованных ферм из ГСП с расчетом узлов.
3. Расширение набора параметризованных узлов (фрикционные соединения, безреберные базы, узлы по серии 2.440).
4. Переход в 3D.
5. Связка расчета узловых решений с Tekla.
6. Реализация расчета фундаментов.
7. Развитие средств подготовки текстовой и графической частей проектной документации.
8. Реализация экспорта заготовки модели в системы трехмерного моделирования с целью выпуска КМД.

