

2011

Комплексное использование программ ПК Статика



ООО ТЕХСОФТ
117393, Россия, Москва
ул. Архитектора Власова, 49
Тел./факс: (495) 960 22 83
(495) 960 22 84
(499) 120 11 33
(499) 128 96 60
Internet: www.tech-soft.ru
E-mail: support@tech-soft.ru

Предисловие

В данной документации рассмотрен пример комплексного использования программ ПК **Статика**.

Более подробную информацию Вы найдете в документации к программам. Мы будем рады увидеть Вас и на наших семинарах и курсах обучения.

Оглавление

1	Описание задачи	2
1.1	Исходные данные.....	2
1.2	Ход решения задачи.....	3
2	Начало работы.....	4
2.1	Создание проекта	4
2.2	Создание позиции	5
3	Работа в Статике S018.....	6
3.1	Ввод данных.....	6
3.2	Значение как переменная	8
3.3	Передача значений.....	9
3.4	Добавление графического изображения.....	10
3.5	Расчет в S018.....	11
4	Работа в остальных позициях Статики	12
4.1	Расчет балки настила	12
4.2	Главная балка.....	17
4.3	Одноярусная колонна общего вида	23
4.4	Столбчатый фундамент	25
5	Редактирование документа.....	26
5.1	Пример изменения в исходных данных	26
5.2	Компоновка общего документа	28
	Краткая информация	29
	Комментарий	29

Пример комплексного использования возможностей Статики

1 Описание задачи

В рассматриваемом примере производится расчет балочной клетки в **Статике** с использованием разных программ, которые подробно будут описаны в последующих пунктах. Решаемая задача может служить шаблоном для вычисления конструкций балочной клетки. При изменении исходных данных, связи между позициями утеряны не будут.

Результатом работы служит отчет (Вы можете видеть его в окне справа), который также как и весь проект, меняется при изменении исходных данных. Отчет можно хранить в проекте **Ing+**, выводиться на печать, а также его можно экспортировать в PDF- и RTF- формат.

1.1 Исходные данные

Требуется рассчитать **балку настила, главную балку, колонну и фундамент** балочной клетки при следующих исходных данных:

1. Шаг колонн в продольном направлении $A=12\text{м}$.
2. Шаг колонн в поперечном направлении $B=6\text{м}$.
3. Высота колонны $H=8\text{м}$.
4. Предельная строительная высота перекрытия 2м .
5. Временная нормативная нагрузка $q^H=24\text{кН/м}$.
6. Материал конструкций:
 - настил - сталь С245;
 - балки настила и вспомогательные балки - сталь С245;
 - главные балки - сталь С245;
 - колонны ж/б:
 - ♦ бетон класса В25;
 - ♦ продольная арматура А500;
 - ♦ поперечная арматура А300;
 - фундамент:
 - ♦ бетон класса В25;
 - ♦ продольная арматура А500;
 - ♦ поперечная арматура А300.
7. Допустимый относительный прогиб $1/150$.
8. Опирание колонны на фундамент - шарнирное.

Пример комплексного использования возможностей Статики

1.2 Ход решения задачи

Здесь описаны основные этапы решения задачи.

1. Создание проекта.
2. Создание первой позиции (шаблон **S018 000_Пустая таблица**)
3. Ввод исходных данных и коэффициентов надежности по нагрузке в первую позицию. Тут же определяются переменные для передачи в следующие позиции.
4. Создание второй позиции (**S018 000_Пустая таблица**).
5. Расчет стального плоского настила и определение нагрузок на балку настила в созданной на предыдущем этапе позиции. Тут же определяются необходимые переменные для передачи в последующие.
6. Создание третьей позиции (**S320 Однопролетная балка**)
7. Производится расчет балки настила (все необходимые для передачи данные находятся в 2х предыдущих позициях).
8. Создание четвертой позиции (**S320 Однопролетная балка**)
9. Производится расчет главной балки (все необходимые для передачи данные находятся в первой и третьей позициях).
10. Создание пятой позиции (**S410 Однарусная колонна общего вида**).
11. Производится расчет колонны (все необходимые для передачи данные находятся в первой и четвертой позициях).
12. Создание шестой позиции (**S535 Столбчатый фундамент**).
13. Производится расчет фундамента (все необходимые для передачи данные находятся в пятой позиции).

По окончании расчета мы имеем готовый шаблон, исходные данные которого можно изменять.

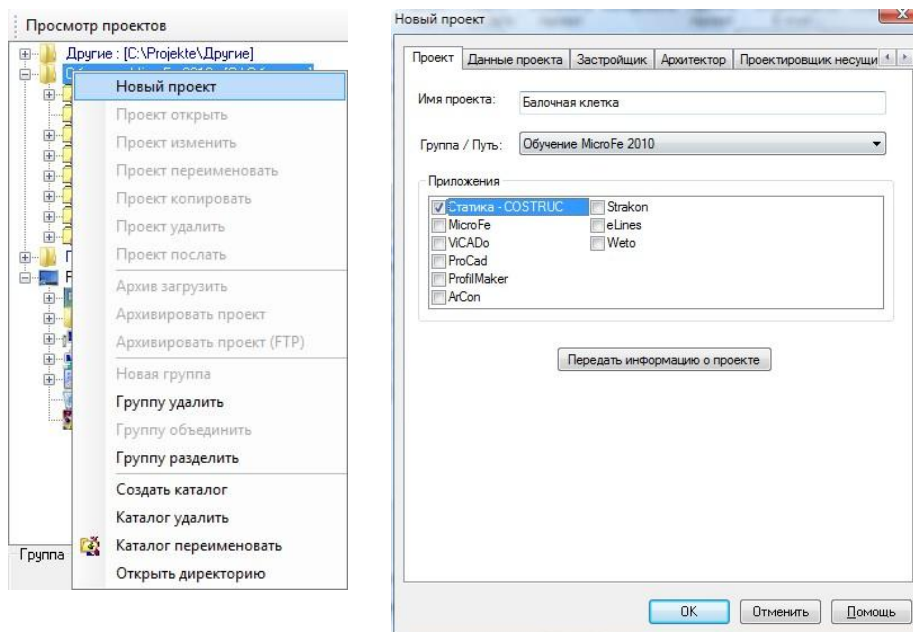
Пример комплексного использования возможностей Статики

2 Начало работы

2.1 Создание проекта

Прежде чем задать и запустить расчет Вашей первой позиции **Статики**, необходимо создать проект в **ProjektManager**. Лишь после создания проекта может быть запущено соответствующее приложение.

Информация о проекте (застройщик, архитектор, проектировщик) будет предоставляться в Ваше распоряжение во всех приложениях. Так, текущие данные оказываются на титульном листе документа вывода. Информация для печати спецификаций тоже считывается из централизованно введенных данных.



Шаг за шагом



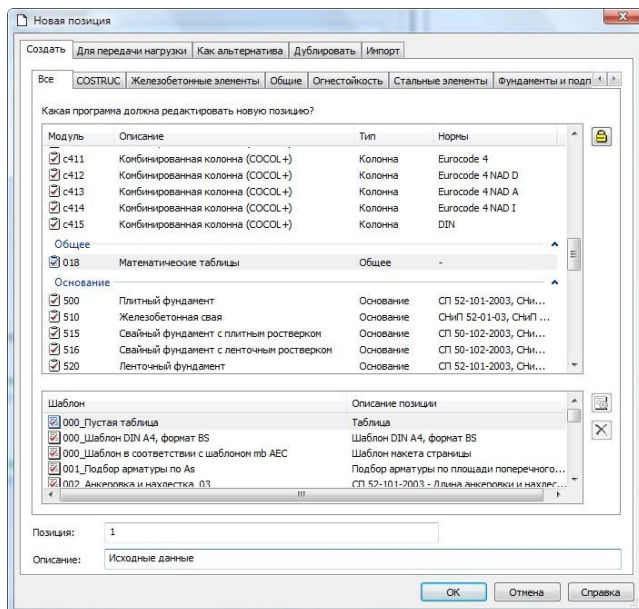
1. Откройте **ProjektManager 2010**.
2. В окне **Просмотр проектов** выберите папку, в которой хотите создать новый проект.
3. Щелкните по ней правой кнопкой мыши и нажмите **Новый проект**.
4. В появившемся меню заполните поле **Имя проекта**, подтвердите путь и установите галочку слева от пункта **Статика - COSTRUC**.
5. Подтвердите данные нажатием **Ок**.

Пример комплексного использования возможностей Статики

2.2 Создание позиции

Отдельные строительные элементы внутри строительной конструкции обозначаются как позиции. Позиция задается в программе с помощью каталога вопросов и рассчитывается соответствующей программой **ПК Статика**. Входные данные к позиции зависят от соответствующей расчетной программы.

В первой создаваемой нами позиции будут записаны исходные данные, описанные в пункте 1.1. В последующих позициях эти данные будут использоваться для расчета конструкций.



1. В созданном проекте выберите закладку **Статика - COSTRUC**.
2. В правом нижнем окне правым щелчком мыши укажите **Создать**.
3. В появившемся меню выберите **018 Математические таблицы** -> **000_Пустая таблица**. Заполните поля **Позиция** и **Описание**.
4. Подтвердите данные нажатием **Ок**.

Шаг за шагом

Пример комплексного использования возможностей Статика

3 Работа в Статике S018.

Программа **S018** предназначена для создания эффективных математических таблиц в **Статике**. С помощью этой программы Вы можете проводить несложные проверки или конструктивные расчеты и одним щелчком мыши включать их в документ вывода.

Работа с математическими таблицами является совсем несложной, как и в других, наверняка известных Вам табличных расчетах. Вы можете воспользоваться поставляемыми шаблонами из различных разделов **Статики** или создавать новые при помощи всех известных функций, предназначенных для математических таблиц.

В нашем примере во всех случаях работы с **S018** используется только один шаблон **000_Пустая таблица**.

3.1 Ввод данных

Вводить значения можно двумя способами: через окна **Ввод** и **Свойства поля**. Как в первом, так и во втором случае предварительно нужно выделить ячейку, в которую необходимо производить ввод.

В соответствии с пунктом **1.1** введите исходные данные. Коэффициенты надежности по нагрузке приняты согласно СНиП 2.01.07-85.

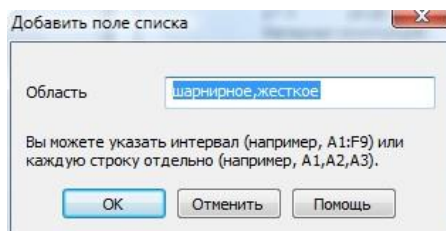
Ввод: 1 - Исходные данные *									
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Исходные данные								
2									
3	A=	12.00	м	Шаг колонн в продольном направлении					
4	B=	6.00	м	Шаг колонн в поперечном направлении					
5	H=	8.00	м	Высота колонны					
6	h _{отр} =	2.00	м	Предельная строительная высота перекрытия					
7	p ^H =	24.00	кН/м ²	Временная нормативная нагрузка					
8	Материал конструкций:								
9	настил - сталь	C245							
10	балки настила и вспомогательные балки - сталь							C245	
11	главные балки - сталь			C245					
12	колонны - ж/б:								
13	бетон класса		B25						
14	продольная арматура			A500					
15	поперечная арматура			A300					
16	фундаменты - бетон класс B25								
17	Допустимый относительный прогиб					1/	150.00		
18	Опираение колонны на оснований					шарнирное			
19									
20	k ₁ =	1.05	Коэффициент надежности по нагрузке 1						
21	k ₂ =	1.20	Коэффициент надежности по нагрузке 2						
22	k ₃ =	1.40	Коэффициент надежности по нагрузке 3						

В случае когда необходимо ограничить количество возможных вводимых пользователем переменных, для наглядности, удобства и т.д. в **S018** применяется **Поле списка**. В данном примере Поле списка применяется в ячейке **E18**.

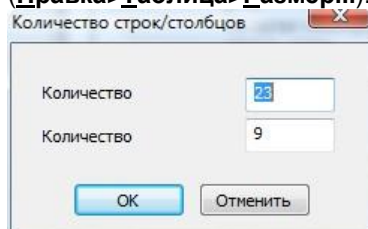
Шаг за шагом

1. Выделите ячейку в которую необходимо вставить поле списка.
2. В вкладке **Вставить** выберите закладку **Поле списка....**
3. В появившемся окне введите область.

Пример комплексного использования возможностей Статики



4. Для подтверждения нажмите **Ок**.
5. Удалите не понадобившиеся строки и столбцы (**Правка>Таблица>Размер...**).



- В окне Вывода (находится справа) Вы можете проследить каким проектом выйдет на печать.

Комментарии

Активная позиция (1) | Документ1

Обозн. проекта		Стр.	
Дата	03.03.2011	Позиция	1
	mb BauStatik S018 2010.030	Проект	Балочная клетка

Pos. 1 Исходные данные

Исходные данные

A=	12.00	м	Шаг колонн в продольном направлении
V=	6.00	м	Шаг колонн в поперечном направлении
H=	8.00	м	Высота колонны
h _{стр} =	2.00	м	Предельная строительная высота перекрытия
p ^H =	24.00	кН/м ²	Временная нормативная нагрузка

Материал конструкций:

настил - сталь	C245	
балки настила и вспомогательные балки - сталь		C245
главные балки - сталь	C245	
колонны - ж/б:		
бетон класса	B25	
продольная арматура	A500	
поперечная арматура	A300	
фундаменты - бетон класса	B25	

Допустимый относительный прогиб 1/150.00

Опираение колонны на оснований шарнирное

k ₁ =	1.05		Коэффициент надежности по нагрузке 1
k ₂ =	1.20		Коэффициент надежности по нагрузке 2
k ₃ =	1.40		Коэффициент надежности по нагрузке 3

Пример комплексного использования возможностей Статики

3.2 Значение как переменная

Каждой ячейке таблицы можно при помощи контекстного меню присвоить переменную. В таблице ввода переменные изображаются в ячейках на оранжевом фоне. Переменная облегчает выбор в диалоге **Передача данных**, так как здесь все переменные таблицы перечислены в алфавитном порядке перед обозначением ячейки.

Для дальнейшего решения задачи нам потребуются: шаг колонн в продольном направлении, шаг колонн в поперечном направлении, отметка верха настила, временная нормативная нагрузка и делитель предельного прогиба.

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Ввод: 1 - Исходные данные". The table contains the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Исходные данные								
2									
3	A=	12.00							
4	B=	6.00							
5	H=	8.00							
6	h _{отр} =	2.00							
7	p ^H =	24.00							
8	Материал кон								
9	настил - сталь								
10	балки настила								
11	главные балки								
12	колонны - ж/б								
13	бетон класса								
14	продольная а								
15	поперечная а								
16	фундаменты -								
17	Допустимый о								
18	Опираение кол								
19									
20	k ₁ =	1.05							
21	k ₂ =	1.20							Кэффициент надежности по нагрузке 2
22	k ₃ =	1.40							Кэффициент надежности по нагрузке 3
23									

A context menu is open over cell B3, and a dialog box titled "Переменная, определенная пользователем" is displayed. The dialog box contains the following fields:

- Столбе: B
- Стро: 3
- Имя: Шаг_колонн_в_продольном_направлени

Buttons: OK, Отменить, Помощь

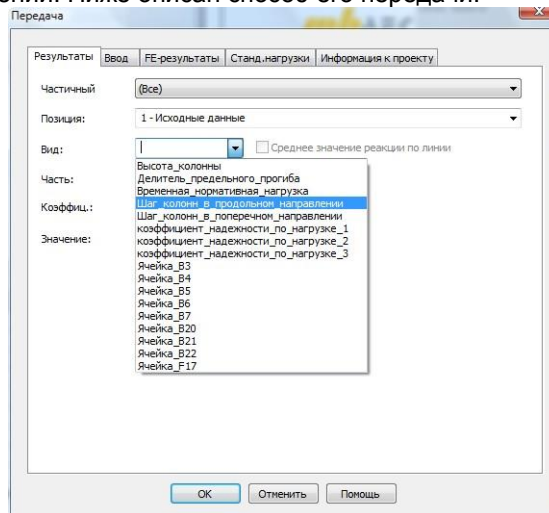
1. Выделите ячейку которой собираетесь присвоить переменную.
2. Правым кликом выберите **Присвоить переменную....**
3. В появившемся меню заполните поле **Имя**.
4. Подтвердите данные нажав **Ok**.
5. Для дальнейшей работы нам понадобятся ячейки **B3:B5, B7, F17** и **B20:B22**.

Теперь, когда работа в первой позиции закончена создайте новую позицию: **2 Расчет настила и определение нагрузок на балку настила** (как это показано в пункте 2.2).

Пример комплексного использования возможностей Статики

3.3 Передача значений

Значения параметров можно передавать из существующих позиций проекта в текущую позицию. Необходимым условием этого является то, что позиция, из которой передается значение, должна быть рассчитана. На данном этапе мы уже имеем исходные данные, которые можем передавать в позиции расчета нужных нам конструкций, но для расчета балки настила и главной балки нам понадобятся также некоторые значения, которые мы определим в позиции **2**. Для вычисления числа шагов балок настила нам понадобится шаг колонн в продольном направлении. Ниже описан способ его передачи.



1. Правой клавишей мыши щелкните по ячейке, в которую собираетесь перенести необходимое для дальнейшего расчета в этой позиции значение.
2. Выберите **Передать....**
3. В появившемся меню заполните поля, как это показано на рисунке выше.
4. Подтвердите данные нажатием **Ок**.
 - Поле **Кэфффициц.:** заполняется в случае, когда передаваемое значение следует домножить (например в случае несовпадения размерности).
 - Поле **Часть:** заполняется в случае, когда передаваемое значение неоднозначно (например при передаче нагрузки от **Балки настила Главной балке**)
 - В нашем случае будет целесообразнее использовать переданные данные только для расчета и на печать не выводить, т.к. в предыдущей позиции это уже было сделано. Выделите строчку содержащую переданные данные, щелкните по ней правым кликом мыши и пошлите галочку слева от **Не печатать ячейки**.

Шаг за шагом

Советы и подсказки

Ввод: 2 - Расчет настила и определение нагрузок на балку настила *

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A=	12.00	м	шаг колонн в продольном направлении				

Пример комплексного использования возможностей Статики

3.4 Добавление графического изображения

В каждую ячейку таблицы помимо значений, текстов, расчетов, функций можно добавлять и символы, особые символы и изображение.

В приведенном ниже примере мы добавим график, необходимый для определения допустимого отношения $l_{наст}/t_{наст}$.

Свойства поля: 2

`=ВПМАР("D:\Evg\методички\Статика\Балочная клетка\2011-02-04_161001.jpg",455*В7,441*В7)`

Ввод: 2 - Расчет настила и определение нагрузок на балку настила *

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A=	12.00	м	шаг колонн в продольном направлении				
2	Расчет стального плоского настила							
3								
4	tнаст=	12.00	мм	ширина настила				
5	lнаст/tнаст=	98.00		берется из приведенного ниже графика				
6								
7	k1=	0.50	коэффициент для изображения графики					

Шаг за шагом

1. Выделите ячейку **A6** и выберите команду **Вставить > Графика**. Появится диалог, предназначенный для выбора графического файла. По умолчанию в нем будут показаны рисунки папки документа текущего проекта.
2. Выберите файл и закройте диалог, нажав на переключатель **Открыть**.
3. Графический файл встраивается с указанной высотой и шириной по ссылке. Для того чтобы масштабировать рисунок ширину и высоту указанную в окне **Свойство поля** следует умножить на соответствующий коэффициент (в нашем случае **B7**).

Советы и подсказки

- Если графика находится в директории проекта или инсталляции, то путь сохраняется как относительный.
- Обратите внимание на то, что изображение сохраняется и по указанному пути. В противном случае изображение не появилось бы в табличных расчетах, так как сохраняется только ссылка.
- Как и в предыдущем пункте, строчку с коэффициентом для изображения графики мы сделали невидимой.

Пример комплексного использования возможностей Статика

3.5 Расчет в S018

В Статике S018 расчет можно производить как в окне Ввод, так и в Свойства поля, предварительно выделив ячейку, значение в которой необходимо рассчитать. Описание функций используемых в Статике S018 можно получить, нажав в окне Свойства поля кнопку fx.



В позиции 2 мы рассчитаем число шагов и расчетный шаг балок настила, а также массу 1 м² настила. Тут же по СНиП 2.01.07-85 мы вводим значение нормативной снеговой нагрузки.

Ввод 2 - Расчет настила и определение нагрузок на балку настила *								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	A=	12.00	м	шаг колонн в продольном направлении				
2	Расчет стального плоского настила							
3								
4	lнаст=	12.00	мм	ширина настила				
5	lнаст/lнаст=	98.00		берется из приведенного ниже графика				
6								
7	k1=	0.50		коэффициент для изображения граффки				
8	lнаст=	1176.00	мм	длина настила				
9	a=	1276.00	мм	шаг балок настила				
10	n=	10.00	шт.	число шагов балок настила				
11	a=	1200.00	мм	расчетный шаг балок настила				
12	Определение нагрузок на балку настила							
13								
14								
15	γж=	78.50	кН/м ³	объемная масса стали				
16	q ^н _{наст} =	0.94	кН/м ²	масса 1 м ² настила				
17	q ^н _{ск} =	1.26	кН/м ²	нормативная снеговая нагрузка на 1 м ²				
18								

1. Ячейки B4, B5, и B15 и B17 вводятся без расчета.
2. Ячейки B8:B11, B16 выглядят следующим образом:
B8: =B5*B4
B9: =B8+100
B10: =CEIL(B1*1000/B9)
B11: =B4*1000/B10
B16: =B15*B4/1000

Шаг за шагом

- Присвойте переменные ячейкам B10, B11, B16 и B17.

Советы и подсказки

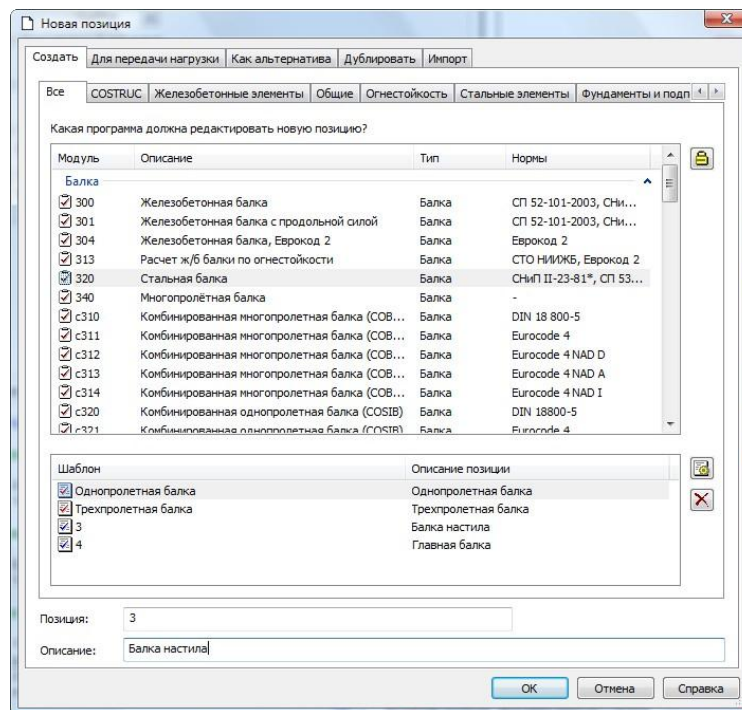
Пример комплексного использования возможностей Статки

4 Работа в остальных позициях Статики

После того как все предварительные вычисления выполнены, а переменные заданы, можно начинать расчет конструкций.

4.1 Расчет балки настила

Так как расчет производится сверху вниз, то следующей после настила, рассчитанного в предыдущей позиции, следует рассчитать балку настила. Создайте новую позицию **320 Стальная балка 3 Балка настила** (как это показано в пункте 2.2):

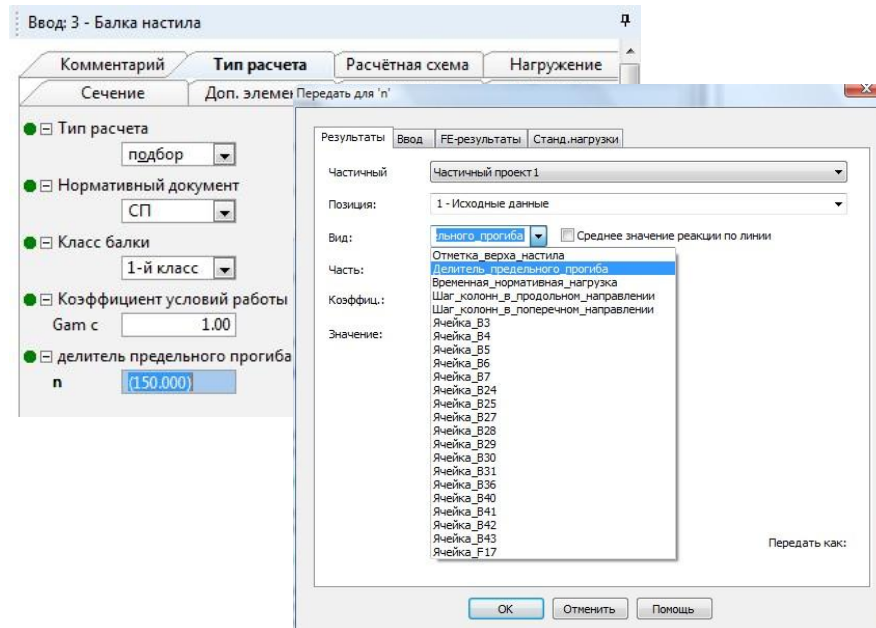


В последующий подпунктах будет подробно описана работа с этой позицией.

Пример комплексного использования возможностей Статики

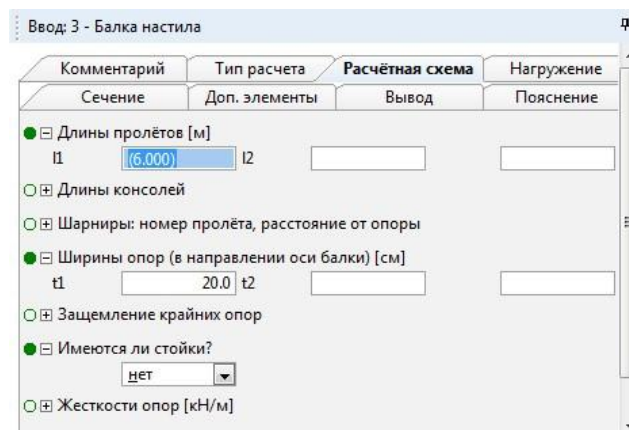
4.1.1 Тип расчета

Здесь мы заполняем поля **Тип расчета**, **Нормативный документ**, **Класс балки**, **Коэффициент условий работы**, **делитель предельного прогиба**. Необходимое описание Вы можете получить в окне **Текстовая помощь**. Делитель предельного прогиба передается из позиции **1 Исходные данные** (как это показано в пункте 3.3):



4.1.2 Расчетная схема

В нашем примере достаточно задать **Длину пролета**, **Ширину опоры**, и **наличие стоек**. **Длина пролета** передается из позиции **1 Исходные данные**:



Пример комплексного использования возможностей Статики

4.1.3 Нагружение

В данном примере рассматриваются 3 нагружения:

Постоянная нагрузка, передается из позиции **2: Масса 1 м² настила**, коэффициент надежности по нагрузке передается из позиции **1: коэффициент надежности по нагрузке 1**.

Ввод: 3 - Балка настила

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение
● Тип нагрузки 01			
Достоянн			
● Коэффициент надежности по нагрузке 01			
gam f (1.05)			
● Область приложения нагрузки 01			
pos 1.00			
● Равномерно распределённая нагрузка на пролёты [кН/м] 01			
p1 (0.942)			
○ Равномерно распределённая нагрузка на консоли 01			
● Другие нагрузки 01			
Нет			

Кратковременная нагрузка и коэффициент надежности по нагрузке передаются из позиции **1: Временная нормативная нагрузка**, коэффициент надежности по нагрузке **2** соответственно.

Ввод: 3 - Балка настила

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение
● Тип нагрузки 02			
Кратковр			
● Коэффициент надежности и признак учета нагрузки 02			
gam f (1.20) Учитыв			
● Дополнительные характеристики нагрузки 02			
нет Знакопеременность			
Неблагопр. Распределение по пролётам			
Группа			
● Область приложения нагрузки 02			
pos 1.00			
● Равномерно распределённая нагрузка на пролёты [кН/м] 02			
p1 (24.000)			
○ Равномерно распределённая нагрузка на консоли 02			
● Другие нагрузки 02			
Нет			

Пример комплексного использования возможностей Статики

Кратковременная нагрузка передается из позиции 2: Снеговая нагрузка, коэффициент надежности 1: коэффициент надежности по нагрузке 3.

Ввод: 3 - Балка настила

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение
Кратковр			
<input checked="" type="checkbox"/> Коэффициент надежности и признак учета нагрузки 03 gam f (1.40)			
<input type="checkbox"/> Дополнительные характеристики нагрузки 03			
<input checked="" type="checkbox"/> Область приложения нагрузки 03 pos 1.00			
<input checked="" type="checkbox"/> Равномерно распределённая нагрузка на пролёты [кН/м] 03 p1 (1.260)			

4.1.4 Сечение

Здесь Вам нужно задать **Класс стали, категорию профиля, данные по профилю**, сам профиль программа подберет автоматически.

Ввод: 3 - Балка настила *

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение
<input checked="" type="checkbox"/> Категория профиля, используемого для балки Прокат			
<input checked="" type="checkbox"/> Тип прокатного профиля Двутавр			
<input checked="" type="checkbox"/> Тип двутавра До			
<input checked="" type="checkbox"/> Класс стали С245			

4.1.5 Дополнительные элементы

В этой закладке необходимо определить **Поперечное закрепление верхнего пояса**, в нашем случае это **настил**.

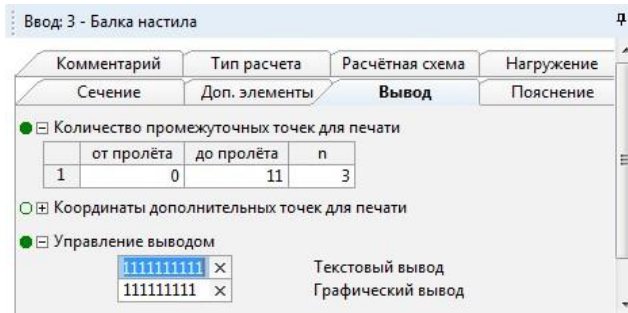
Ввод: 3 - Балка настила

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение
<input checked="" type="checkbox"/> Поперечное закрепление верхнего пояса Настил			

Пример комплексного использования возможностей Статики

4.1.6 Вывод

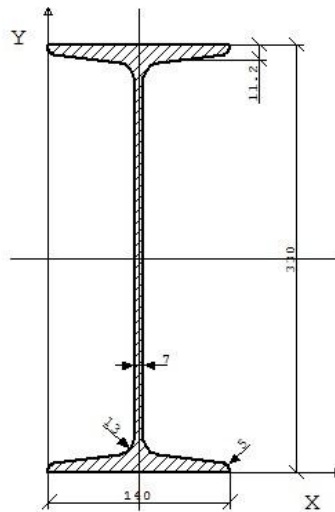
Вы можете управлять выводом, включая или исключая расчеты, исходные данные, эпюры и т.д..



В окне Вывода (находится справа) Вы можете посмотреть результаты расчета.

Сечение балки
Профиль I 33
M = 1 : 4

двутавр горячекатаный, ГОСТ 8239-89



Параметры сечения

высота	$h = 330\text{мм}$	ширина	$b = 140\text{мм}$
толщ. полки	$t = 11.2\text{мм}$	толщ. стенки	$t_w = 7.0\text{мм}$
площадь	$A = 53.8\text{см}^2$	мом. инерции	$I_x = 9845.\text{см}^4$
ст. момент	$S_x = 339.\text{см}^3$	мом. инерции	$I_y = 419.4\text{см}^4$
св. круч.	$I_t = 22.7\text{см}^4$	сект. момент	$I_w = 1.026\text{е}5\text{см}^6$
мом. сопр.	$W = 597.\text{см}^3$	мом. сопр. сж	$W_c = 596.6\text{см}^3$

Пример комплексного использования возможностей Статика

4.2 Главная балка

После расчета балки настила мы определили ее характеристики сечения и нагружения для передачи следующей конструкции. Теперь мы можем рассчитать главную балку.

Создайте новую позицию **320 Стальная балка 3 Главная балка** (как это показано в пункте 2.2):

4.2.1 Тип расчета

Тип расчета для **Главной балки** идентичен **Балке настила**

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение
● Тип расчета	подбор		
● Нормативный документ	СП		
● Класс балки	1-й класс		
● Коэффициент условий работы	Гам с 1.00	Табл. 1 СП 53-102-2004	
● делитель предельного прогиба	n (150.000)	f <= fu=l/n	

4.2.2 Расчетная схема

Различие с аналогичной главой **балки настила** только в передаваемой **Длине пролета**:

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение
● Длины пролётов [м]	l1 (12.000) l2		
○ Длины консолей			
○ Шарниры: номер пролёта, расстояние от опоры			
● Ширины опор (в направлении оси балки) [см]	t1 20.0		
○ Защемление крайних опор			
● Имеются ли стойки?	нет		
○ Жесткости опор [кН/м]			

4.2.3 Нагружение

Как было посчитано в позиции **2** на **главную балку** воздействует **10** балок настила с шагом **1200 мм**. В соответствии с этим передайте 3 нагружения посчитанные в предыдущей позиции как это показано на рисунках ниже:

Пример комплексного использования возможностей Статики

Первое нагружение:

Ввод: 4 - Главная балка

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение

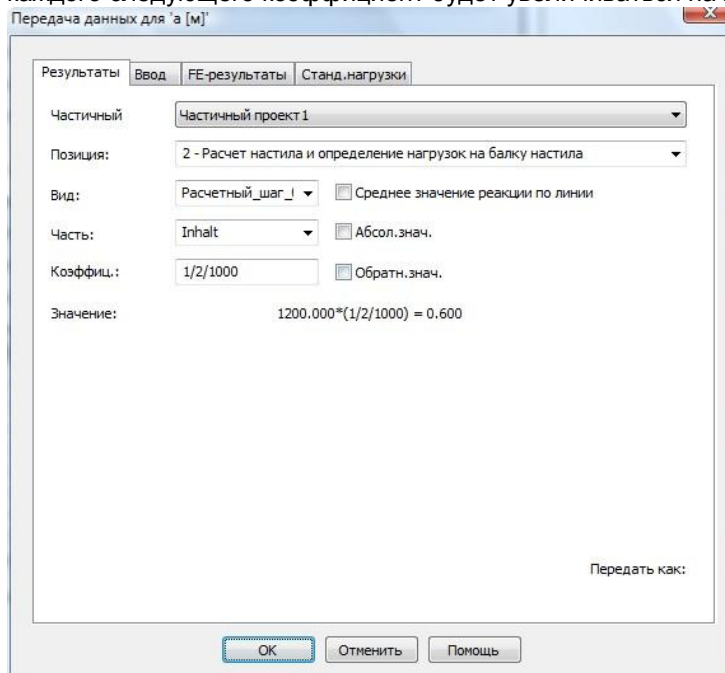
- Тип нагрузки 01
 - Постоянн
- Коэффициент надёжности по нагрузке 01
 - gam f
- Область приложения нагрузки 01
 - pos
- Равномерно распределённая нагрузка на пролёты [кН/м] 01
- Равномерно распределённая нагрузка на консоли 01
- Другие нагрузки 01
 - Есть
- Прямоугольная 01
- Трапециевидная 01
- Шатровая (нагрузка от перекрытия) 01
- Обобщенная шатровая 01-01
- Обобщенная трапециевидная 01-01
- Сосредоточенная сила 01

	Пролёт	a [м]	P [кН]	ширина [см]
1	1	(0.600)	(2.826)	14.0
2	1	(1.800)	(2.826)	14.0
3	1	(3.000)	(2.826)	14.0
4	1	(4.200)	(2.826)	14.0
5	1	(5.400)	(2.826)	14.0
6	1	(6.600)	(2.826)	14.0
7	1	(7.800)	(2.826)	14.0
8	1	(9.000)	(2.826)	14.0
9	1	(10.200)	(2.826)	14.0
10	1	(11.400)	(2.826)	14.0
- Сосредоточенный момент 01
- Температурное воздействие 01
- Осадка и поворот опоры 01

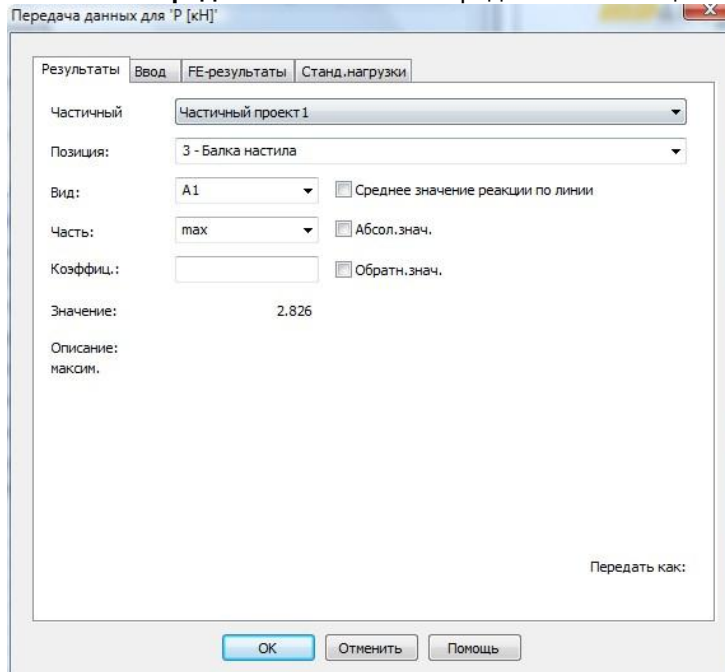
Ширина берется из характеристик сечения балки настила.

Пример комплексного использования возможностей Статики

Расстояние от левой опоры заданного пролета до сосредоточенной силы передается из позиции 2 с соответствующими коэффициентами (у каждого следующего коэффициент будет увеличиваться на 2/2/1000):



Значение **сосредоточенной силы** передается из позиции 3:



- Вы можете упростить ввод, воспользовавшись функциями копирования при помощи клавиш **F6** и **F7**.

Советы и подсказки

Пример комплексного использования возможностей Статики

Второе нагружение:

Ввод: 4 - Главная балка

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение																																																							
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение																																																							
<input type="radio"/> Осадка и поворот опоры 01 <input checked="" type="radio"/> Тип нагрузки 02 <div style="margin-left: 20px;">Кратковр <input type="text"/></div> <input checked="" type="radio"/> Коэффициент надёжности и признак учета нагрузки 02 <div style="margin-left: 20px;">gam f <input type="text" value="1.20"/></div> <input type="radio"/> Дополнительные характеристики нагрузки 02 <input checked="" type="radio"/> Область приложения нагрузки 02 <div style="margin-left: 20px;">pos <input type="text" value="1.00"/></div> <input type="radio"/> Равномерно распределённая нагрузка на пролёты [кН/м] 02 <input type="radio"/> Равномерно распределённая нагрузка на консоли 02 <input checked="" type="radio"/> Другие нагрузки 02 <div style="margin-left: 20px;">Есть <input type="text"/></div> <input type="radio"/> Прямоугольная 02 <input type="radio"/> Трапециевидная 02 <input type="radio"/> Шатровая (нагрузка от перекрытия) 02 <input type="radio"/> Обобщенная шатровая 02-02 <input type="radio"/> Обобщенная трапециевидная 02-02 <input checked="" type="radio"/> Сосредоточенная сила 02 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Пролёт</th> <th>a [м]</th> <th>P [кН]</th> <th>ширина [см]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>(0.600)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>(1.800)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>(3.000)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>(4.200)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>(5.400)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>1</td><td>(6.600)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>7</td><td>1</td><td>(7.800)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td><td>(9.000)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>9</td><td>1</td><td>(10.200)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> <tr><td>10</td><td>1</td><td>(11.400)</td><td>(72.000)</td><td>14.0</td></tr> </tbody> </table> <input type="radio"/> Сосредоточенный момент 02 <input type="radio"/> Температурное воздействие 02					Пролёт	a [м]	P [кН]	ширина [см]	1	1	(0.600)	(72.000)	14.0	2	1	(1.800)	(72.000)	14.0	3	1	(3.000)	(72.000)	14.0	4	1	(4.200)	(72.000)	14.0	5	1	(5.400)	(72.000)	14.0	6	1	(6.600)	(72.000)	14.0	7	1	(7.800)	(72.000)	14.0	8	1	(9.000)	(72.000)	14.0	9	1	(10.200)	(72.000)	14.0	10	1	(11.400)	(72.000)	14.0
	Пролёт	a [м]	P [кН]	ширина [см]																																																						
1	1	(0.600)	(72.000)	14.0																																																						
2	1	(1.800)	(72.000)	14.0																																																						
3	1	(3.000)	(72.000)	14.0																																																						
4	1	(4.200)	(72.000)	14.0																																																						
5	1	(5.400)	(72.000)	14.0																																																						
6	1	(6.600)	(72.000)	14.0																																																						
7	1	(7.800)	(72.000)	14.0																																																						
8	1	(9.000)	(72.000)	14.0																																																						
9	1	(10.200)	(72.000)	14.0																																																						
10	1	(11.400)	(72.000)	14.0																																																						

Из позиции **3** передается **A2** (второе нагружение), коэффициент передается из **1й** позиции.

Пример комплексного использования возможностей Статики

Третье нагружение:

Ввод: 4 - Главная балка

Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение

- Осадка и поворот опоры 02
- Тип нагрузки 03
 - Кратковр
- Коэффициент надёжности и признак учета нагрузки 03
 - gam f (1.40)
- Дополнительные характеристики нагрузки 03
- Область приложения нагрузки 03
 - pos 1.00
- Равномерно распределённая нагрузка на пролёты [кН/м] 03
- Равномерно распределённая нагрузка на консоли 03
- Другие нагрузки 03
 - Есть
- Прямоугольная 03
- Трапециевидная 03
- Шатровая (нагрузка от перекрытия) 03
- Обобщенная шатровая 03-03
- Обобщенная трапециевидная 03-03
- Сосредоточенная сила 03

	Пролёт	a [м]	P [кН]	ширина [см]
1	1	(0.600)	(3.780)	14.0
2	1	(1.800)	(3.780)	14.0
3	1	(3.000)	(3.780)	14.0
4	1	(4.200)	(3.780)	14.0
5	1	(5.400)	(3.780)	14.0
6	1	(6.600)	(3.780)	14.0
7	1	(7.800)	(3.780)	14.0
8	1	(9.000)	(3.780)	14.0
9	1	(10.200)	(3.780)	14.0
10	1	(11.400)	(3.780)	14.0
- Сосредоточенный момент 03
- Температурное воздействие 03

Из позиции 3 передается А3 (третье нагружение), коэффициент передается из 1й позиции.

4.2.4 Сечение

Тоже что и в пункте 4.1.4.

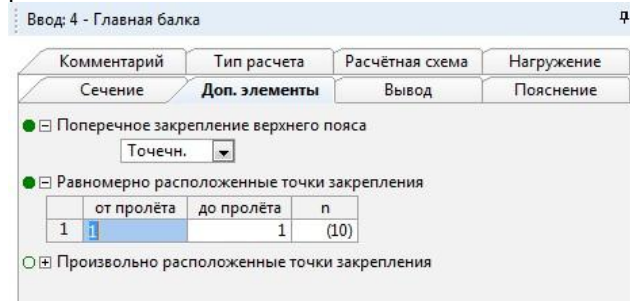
Комментарий	Тип расчета	Расчётная схема	Нагружение
Сечение	Доп. элементы	Вывод	Пояснение

- Категория профиля, используемого для балки
 - Прокат
- Тип прокатного профиля
 - Двутавр
- Тип двутавра
 - Дш
- Стандарт
 - ГОСТ 26020
- Класс стали
 - S245

Пример комплексного использования возможностей Статики

4.2.5 Дополнительные элементы

В этой закладке необходимо определить **Поперечное закрепление верхнего пояса**, так как непосредственно над главной балкой располагаются балки настила.

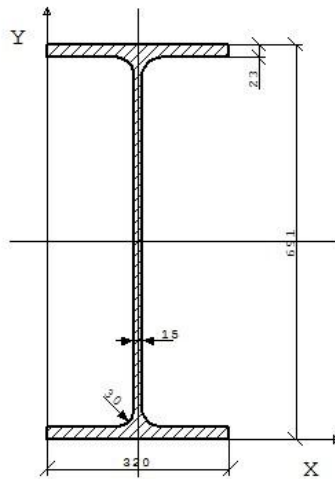


Количество равномерно распределенных точек закрепления верхнего пояса в поперечном направлении передается из позиции **2**.

4.2.6 Вывод

Аналогично пункту 4.1.6.

Сечение балки
 Профиль I 70Ш2 двутавр широкополочный, ГОСТ 26020-83
 М = 1 : 9



Параметры сечения

высота $h = 691\text{мм}$ ширина $b = 320\text{мм}$
 толщ. полки $t = 23.0\text{мм}$ толщ. стенки $t_w = 15.0\text{мм}$
 площадь $A = 252.0\text{см}^2$ мом. инерции $I_x = 2.055\text{e}5\text{см}^4$
 ст. момент $S_x = 3.36\text{e}3\text{см}^3$ мом. инерции $I_y = 1.260\text{e}4\text{см}^4$
 св. круч. $It = 393.0\text{см}^4$ сект. момент $I_w = 1.386\text{e}7\text{см}^6$
 мом. сопр. $W = 5.95\text{e}3\text{см}^3$ мом. сопр. сж $W_c = 5949.0\text{см}^3$

Пример комплексного использования возможностей Статики

4.3 Одноярусная колонна общего вида

В данном проекте для более широкого охвата конструкций было принято решение рассмотреть железобетонную одноярусную колонну.

Создайте новую позицию **410 Одноярусная колонна общего вида 5 Одноярусная колонна общего вида** (как это показано в пункте 2.2).

1. В закладке **Расчетная схема** передайте **Длину колонны** из первой позиции.

Шаг за шагом

Ввод: 5 - Одноярусная колонна общего вида

Комментарий	СНиП	Расчетная схема	Сечение	Нагрузки
Материалы	Расчет	Конструирование	Вывод	Пояснение
<input checked="" type="checkbox"/> Длина колонны <input type="text" value="8.000"/> м				
<input checked="" type="checkbox"/> Расчетная схема <input type="text" value="Частные"/>				
<input checked="" type="checkbox"/> Частные расчетные схемы в плоскостях Y и Z В пл.Y <input type="text" value="Шар-Шар"/> В пл.Z <input type="text" value="Шар-Шар"/>				
<input type="checkbox"/> Учет податливости основания				

2. В закладке **Нагрузки** передайте **Длину колонны** аналогично предыдущему пункту, и 3 нагружения из позиции 4 с коэффициентом 2 (т.к. нагрузка на колонну складывается из двух опорных реакций главной балки).

Пример комплексного использования возможностей Статики

Передача данных для 'V [кН]'

Результаты Ввод FE-результаты Станд.нагрузки

Частичный: Частичный проект 1

Позиция: 4 - Главная балка

Вид: A1 Среднее значени

Часть: max Абсол.знач.

Коэффиц.: 2 Обратн.знач.

Значение: 14.130*(2) = 28.260

Описание: максим.

OK Отменить Пог

Ввод: 5 - Одноярусная колонна общего вида

Комментарий СНИП Расчетная схема Сечение **Нагрузки**

Материалы Расчет Конструирование Вывод Пояснени

Вид нагрузки 01
 Постоянн

Коэффициент надежности 01
 gam f (1.05) -

Вертикальная сила 01

	x [м]	V [кН]	Вариант	ey [см]	ez [см]
1	(8.000)	(28.3)			

Горизонтальные силы, моменты 01

Другие нагрузки 01

Вид нагрузки 02
 Кратковр

Коэффициент надежности и свойства нагрузки 02
 gam f (1.20) - Коэффициент надежности
 K1 - Длительная часть
 Группа
 Знакопеременность
 Учет в особых комбинациях

Вертикальная сила 02

	x [м]	V [кН]	Вариант	ey [см]	ez [см]
1	(8.000)	(720.0)			

Горизонтальные силы, моменты 02

Другие нагрузки 02

Вид нагрузки 03
 Кратковр

Коэффициент надежности и свойства нагрузки 03
 gam f (1.40) - Коэффициент надежности
 K1 - Длительная часть
 Группа
 Знакопеременность
 Учет в особых комбинациях

Вертикальная сила 03

	x [м]	V [кН]	Вариант	ey [см]	ez [см]
1	(8.000)	(37.8)			

Горизонтальные силы, моменты 03

Другие нагрузки 03

Вид нагрузки 04

Учитывать ли собственный вес колонны?
 Нет

3. Заполните остальные вкладки в соответствии с заданием.

Пример комплексного использования возможностей Статики

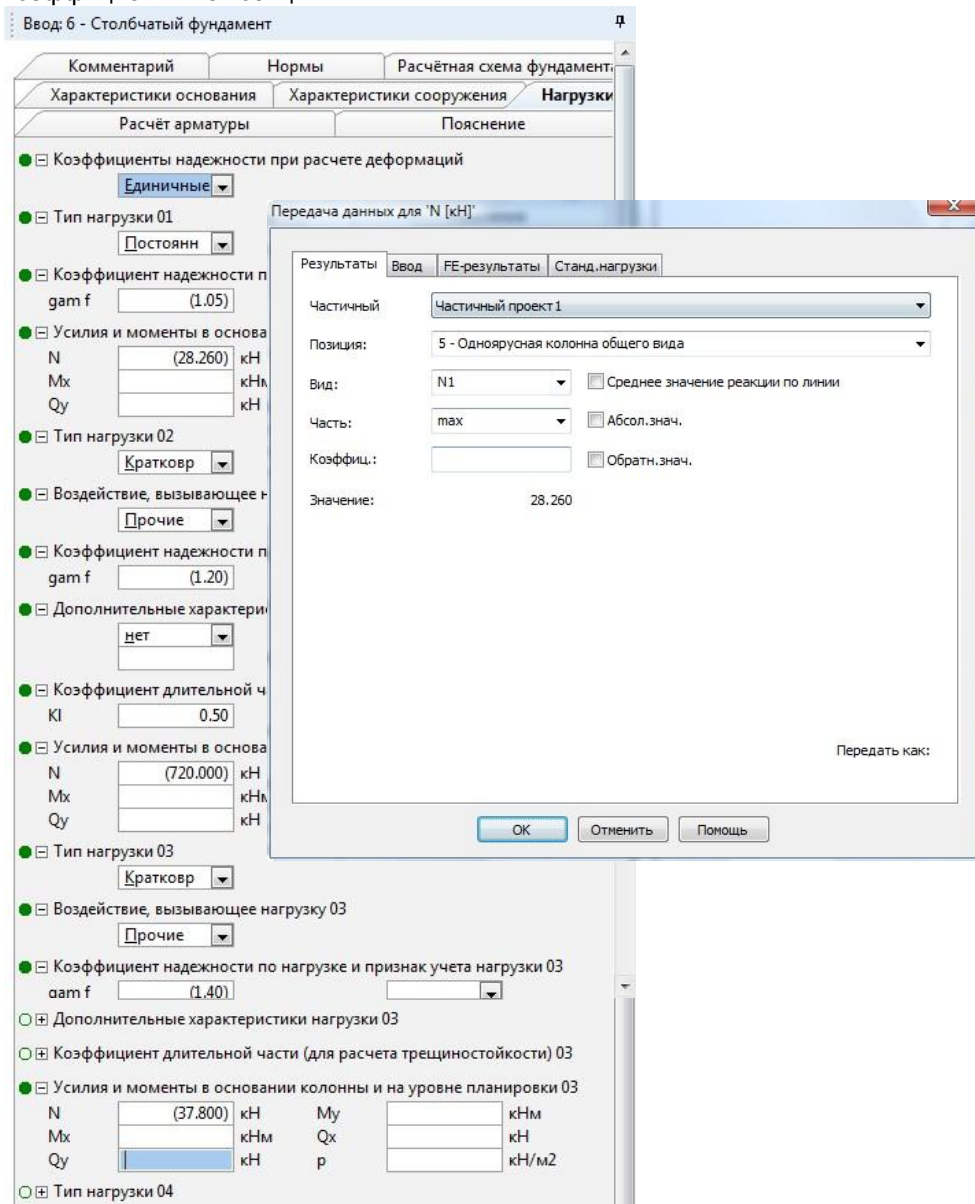
4.4 Столбчатый фундамент

В результате расчета колонны мы определили все данные для расчета фундамента.

В данном проекте был выбран столбчатый фундамент.

1. Создайте новую позицию **535 Столбчатый фундамент 6 Столбчатый фундамент** (как это показано в пункте 2.2).
2. В вкладке **Нагрузки** передайте 3 нагружения из позиции 5 и коэффициенты из позиции 2.

Шаг за шагом



Пример комплексного использования возможностей Статики

3. Заполните остальные вкладки в соответствии с заданием.

5 Редактирование документа

5.1 Пример изменения в исходных данных

Как уже было замечено ранее, решаемая задача может служить шаблоном для вычисления конструкций балочной клетки с разными исходными данными.

В этом пункте будет описан случай изменения шага колонн в поперечном направлении.

Изменим шаг колонн в поперечном направлении с **6** на **5**.

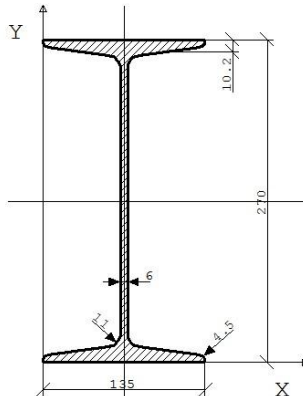
Ввод: 1 - Исходные данные								
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Исходные данные							
2								
3	A=	12.00	м	Шаг колонн в продольном направлении				
4	B=	5.00	м	Шаг колонн в поперечном направлении				

Шаг за шагом

1. Обратите внимание на изменения.
2. Откройте позицию **3** чтобы посмотреть новые параметры сечения.

Сечение балки
Профиль I 27а
M = 1 : 4

двутавр горячекатаный, ГОСТ 8239-89



Параметры сечения

высота	h =	270мм	ширина	b =	135мм
толщ. полки	t =	10.2мм	толщ. стенки	tw =	6.0мм
площадь	A =	43.2см ²	мом. инерции	Ix =	5500.см ⁴
ст. момент	Sx =	229.см ³	мом. инерции	Iy =	337.5см ⁴
св. круч.	It =	15.4см ⁴	сект. момент	Iw =	5.461e4см ⁶
мом. сопр.	W =	407.см ³	мом. сопр. сж	Wc =	407.4см ³

3. Во всех нагружениях главной балки (позиция **4**) измените **ширину зоны приложения нагрузки вдоль оси балки**:

Пример комплексного использования возможностей Статики

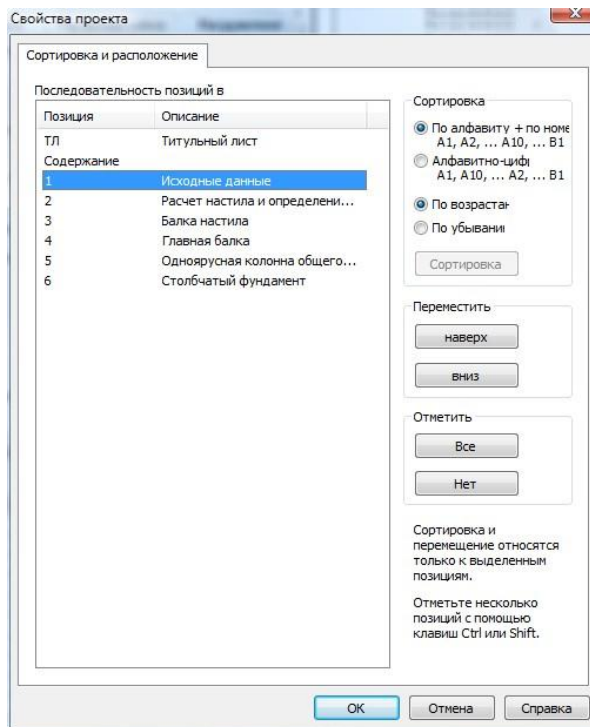
	Пролёт	a [м]	P [кН]	ширина [см]
1	1	(0.600)	(2.355)	12.5
2	1	(1.800)	(2.355)	12.5
3	1	(3.000)	(2.355)	12.5
4	1	(4.200)	(2.355)	12.5
5	1	(5.400)	(2.355)	12.5
6	1	(6.600)	(2.355)	12.5
7	1	(7.800)	(2.355)	12.5
8	1	(9.000)	(2.355)	12.5
9	1	(10.200)	(2.355)	12.5
10	1	(11.400)	(2.355)	12.5

4. Позиции **6** и **7** изменятся автоматически.

Пример комплексного использования возможностей Статики

5.2 Компонка общего документа

По завершении работы следует обратить внимание на компоновку документа.



Шаг за шагом

1. Щелкните правой клавишей мыши в окне **Проект** (левая верхняя часть экрана).
2. Выберете **Сортировка...**
3. В появившемся окне вы можете как выбрать способ сортировки, так и сортировать вручную (выделите позиции которые следует переместить; далее или перенесите их удерживая левой клавишей мыши куда Вам необходимо, или воспользуйтесь клавишами **наверх** **вниз**).



Советы и подсказки

- При необходимости Вы можете изменить шаблон выводимой части.
- Также Вы можете внутри существующего проекта создать новый документ и перенести туда позиции, которые хотите видеть в другом шаблоне (например в случае когда в отчете одновременно фигурируют листы книжного и альбомного форматов).

Пример комплексного использования возможностей Статика

Краткая информация

Отсутствие в данной документации специальной главы о защите авторских прав не означает, что программный продукт находится в свободном доступе.

Все авторские права сохраняются. Использование продукта допускается только в рамках, указанных в законодательстве и оговоренных в условиях лицензирования. Установка на информационные носители и копирование допускается только при получении предварительного разрешения.

Copyright © 2010

ООО «ТЕХСОФТ»

117393, Москва,
ул. Архитектора Власова, 49

Программное обеспечение и документация создавались с использованием самых современных средств контроля. Несмотря на это, нельзя исключить возможность появления ошибок, и, следовательно, гарантировать полноту и корректность.

Информация об ошибках и любые Ваши рекомендации будут восприняты авторами с благодарностью.

Дата создания документа: февраль 2011.

Комментарий

Ваши соображения и критические замечания Вы можете прислать нам по E-mail или сообщить по телефону:

Телефон/факс:: (495) 960 22 83, 960 22 84, 960 22 74
(499) 120 11 33, 128 96 60

E-mail: support@tech-soft.ru

Пример комплексного использования возможностей Статика