

Предисловие

Данная документация поможет Вам овладеть приемами работы с математическими таблицами в подсистеме Статика. Более подробную информацию Вы найдете в Online-документации. Мы будем рады увидеть Вас и на наших семинарах и курсах обучения.

Содержание

1	Основные положения	2
1.1	Возможности математических таблиц	2
1.2	Интеграция в $\text{Inq} +$	3
2	Работа с шаблонами	4
2.1	Создать новую позицию.....	4
2.2	Рабочая область	5
2.3	Ввод и форматирование значений	6
2.4	Определить передачу нагрузок	7
3	Редактирование шаблонов	8
3.1	Создание новых строк и ввод текста	8
3.2	Изменить вывод.....	9
3.2.1	Редактировать ссылку.....	9
3.2.2	Изменение формул	10
3.3	Добавление текстов	11
4	Создание новых шаблонов	12
4.1	Создание пустых таблиц.....	12
4.2	Определить заголовок.....	13
4.3	Добавить графику.....	14
4.4	Значение как переменная.....	15
4.5	Определить функцию	16
4.6	Сохранить шаблон.....	18
4.7	Передача нагрузок в следующую позицию.....	19
5	Области использования.....	20
5.1	S018 – отдельная проверка.....	20
5.2	S018 – определение нагрузок	21
5.3	S018 – редактирование нагрузок	22
5.4	S018 – центральное редактирование данных.....	23

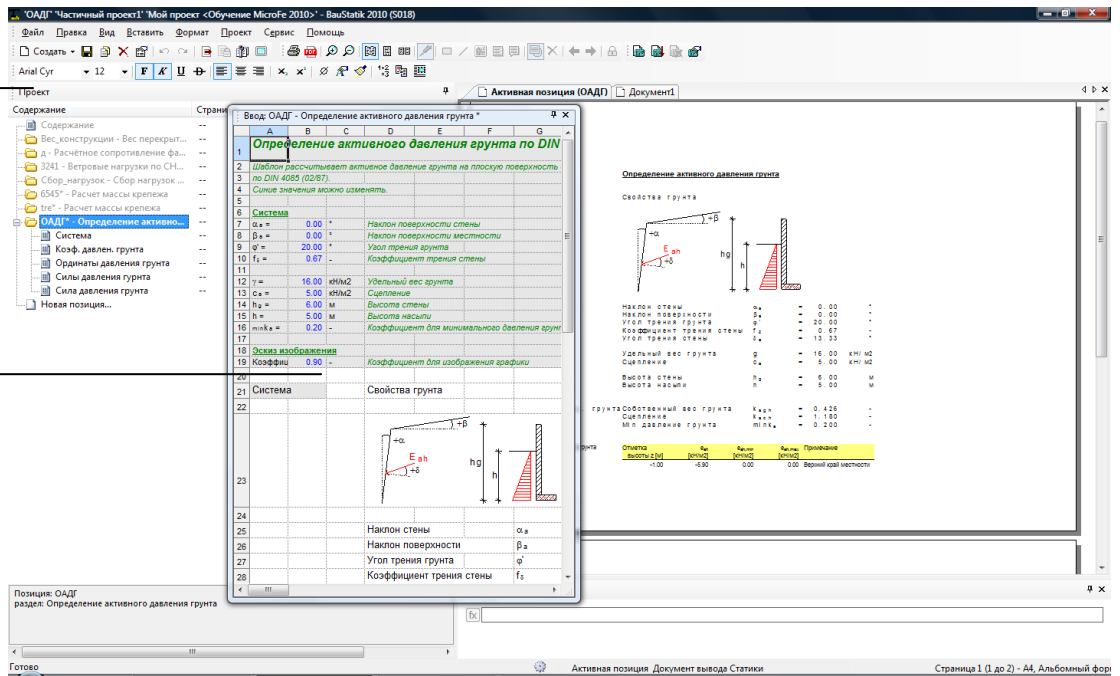
1 Основные положения

1.1 Возможности математических таблиц

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 статике.

Работа с математическими таблицами является совсем несложной, как и в других, наверняка известных Вам программах для работы с таблицами. Вы можете воспользоваться поставляемыми шаблонами из различных разделов **Статике** или создавать новые при помощи всех известных функций, предназначенных для математических таблиц. Благодаря вставке графики, заголовков и разделов документ в программе **S018** практически не отличается от результатов программ **Статике**.

Математические таблицы, созданные программой **S018**, являются обычными позициями **Статике**.



Математические таблицы полностью интегрированы в интерфейс **Статике**.

Область ввода табличных расчетов, как и обычный модуль, является составной частью интерфейса ввода

Работа с модулем **S018** окажется привычной для Вас:

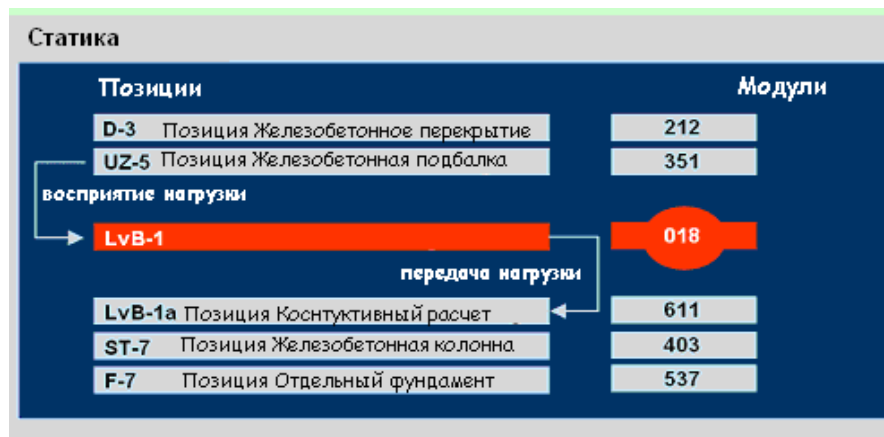
Привычная работа

- ❑ Математические таблицы полностью интегрированы в пользовательский интерфейс **Статике**. Вместо каталога вопросов в Ваше распоряжение предоставляется таблица, предназначенная для расчетов.
- ❑ Работа с программой «**S018** - Математические таблицы» идентична работе с другими известными программами создания математических таблиц. Благодаря этому для работы с программой **S018**, Вы можете воспользоваться знаниями, приобретенными при работе с другими программами. То есть, в любую табличную ячейку можно добавлять значения, тексты, расчеты, функции и графику. Благодаря наличию обозначений ячеек, при расчете можно ссылаться на любую ячейку. При этом в любой момент Вы можете произвести перерасчет на основе этих значений..

1.2 Интеграция в Ing +

Математические таблицы, созданные программой **S018**, вместе с заголовком, разделом, управлением в списке позиций и содержанием без проблем вписывается в документ вывода.

Другие позиции **Статики** и модели **MicroFe** имеют доступ ко всем ячейкам и переменным таблицы и, наоборот, в ячейки могут передаваться данные из других позиций **Статики**.



Основные функции программы **S018**:

- ❑ Для расчетов в ячейках программа **S018** предоставляет в Ваше распоряжение, помимо основных расчетных функций, около 150 специальных функций из области математики, тригонометрии, статистики, финансовой математики и логики.
- ❑ Все функции можно встраивать одна в другую и произвольно комбинировать.
- ❑ На основе полной интеграции в **Статику** можно воспользоваться возможностью передачи нагрузок из других позиций и предоставить результаты Ваших расчетов другим позициям.
- ❑ Расчеты при помощи программы **S018** могут исполнять роль связующего звена между различными позициями **Статики**.
- ❑ Результаты программы **S018** могут исполнять исходных данных (нагрузок) для моделей **MicroFe**.
- ❑ Вы можете воспользоваться и возможностью передачи геометрических значений, которые определены при помощи математических таблиц программы **S018**.

Основные функции

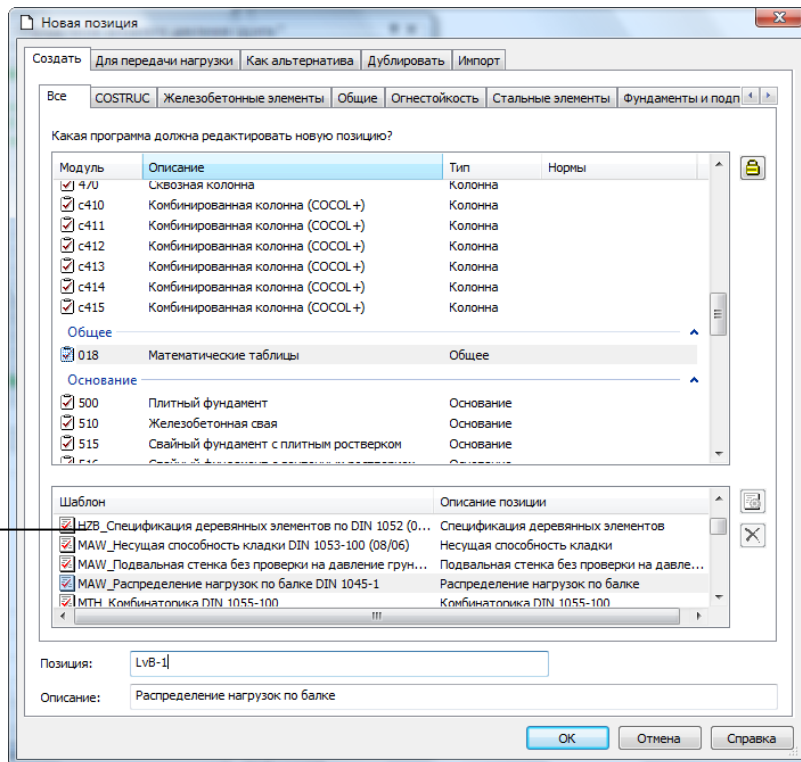
2 Работа с шаблонами

2.1 Создать новую позицию

Воспользовавшись стандартными шаблонами, можно быстро добавить в документ вывода небольшие проверки и конструктивные расчеты.

Для этого при инсталляции Вы получаете шаблоны из различных разделов проектирования, например: нагрузки и воздействия, деревянные элементы, каменная кладка, математика, стальные элементы, железобетонные элементы, геотехника и другие.

При помощи сокращений можно быстро присвоить шаблоны различным разделам статки.



Шаг за шагом

1. Вы открываете ProjektManager. При помощи программы **S018** Математические таблицы Вы создаете новую позицию статки **Распределение нагрузок по балке** с именем позиции **LvB-1**. Для этого выберите шаблон **Распределение нагрузок по балке**.
2. Подтвердите данные нажатием на клавишу **OK**. Позиция будет создана и интегрирована в существующий документ.

Советы & рекомендации

При автоматическом отслеживании ошибок Математические таблицы выводятся непосредственно в документе статки.

2.2 Рабочая область

Шаблоны создаются в единообразном наглядном формате, чтобы облегчить Вам ознакомление с работой с математическими таблицами. Таблица в окне ввода состоит из двух частей:

- Верхняя часть таблицы предназначена для представления и пояснения входных данных. Здесь приводится краткое описание возможностей шаблона и список необходимых входных значений. Все синие значения можно изменять или заменять значениями, передаваемыми из других позиций. Они войдут в расчеты таблицы.
- Далее следует раздел таблицы, который будет добавлен в документ вывода.

В окне **Свойства поля** показывается содержание текущей ячейки. Здесь допускается ввод значений и расчетов.

The screenshot displays the software interface with two main windows. On the left is the 'Свойства поля' (Field Properties) window, which shows a spreadsheet with input data for a beam calculation. The spreadsheet includes parameters such as load distribution, beam dimensions, and material properties. On the right is the 'Активная позиция (LVB-1)' window, which displays a technical diagram of a beam with a load distribution and internal forces. The diagram is titled 'Распределение нагрузок по балке' and includes a table of values for various parameters.

Параметр	Значение	Единица
Площадь приложения нагрузки b_{a1}	20.00	см
Площадь приложения нагрузки b_{a2}	80.00	см
Распределение нагрузки по балке l_{a1}	20.00	см
Распределение нагрузки по балке l_{a2}	80.00	см
Меховое расстояние изгиба h	20.00	м
Меховое расстояние изгиба d	5.00	см
Постоянные воздействия N_{s1}	150.00	кН
Переменные воздействия N_{s2}	80.00	кН
Коэффициент надежности γ_s	1.35	-
Коэффициент надежности γ_c	1.50	-
Проектное значение N_{s3}	322.50	кН

Непечатаемая область предназначена в шаблонах для представления входных данных.

Ее можно сравнить с каталогами вопросов программ **Статики**.

Нижний раздел отображает вывод.

Здесь Вы можете совершенно произвольно работать со всеми известными функциями математических таблиц.

1. Оптимизируйте рабочую область, убрав окно **Проект**. Для этого нажмите на «булавку».
2. Поместите окно **Свойства поля** над окном ввода.
3. Расположите окно ввода и вывода таким образом, чтобы они соответственно занимали по половине рабочей области.

Шаг за шагом

- Ячейки шапки таблицы выделены серым цветом, так как они относятся к непечатаемой области. При работе с **S018** они необязательны.
- Схема расположения окон для позиций программы **S018** сохраняется отдельно независимо от обычных позиций **Статики**. Благодаря этому Вы можете оптимально расположить окна для работы с таблицами. При переходе к модулю **Статики** там будет воспроизведена последняя сохраненная схема расположения окон.

Советы & рекомендации

2.3 Ввод и форматирование значений

Все используемые в непечатаемой области значения сразу рассчитываются и отображаются в нижней области. Таким образом, нижняя область является предварительным просмотром вывода в **Статику**.

Как правило, Вы изменяете предлагаемые значения (выделенные синим цветом) для геометрии, характеристик материала и т.д. в соответствии с Вашими требованиями и лишь незначительно исправляете форматирование, уже оптимизированное для вывода.

Шаг за шагом

Ввод: LvB-1 - Распределение нагрузок по балке *

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Распределение нагрузок по балке по DIN 1045-1 (07/01)										
2	Область ввода										
3	<i>Синие значения можно задавать.</i>										
4											
5	Приложение нагрузки										
6	b_{A1}	=	20.00	см	<i>Ширина площади приложения нагрузки</i>						
7	t_{A1}	=	20.00	см	<i>Глубина площади приложения нагрузки</i>						
8											
9	Распределение нагрузки по балке										
10	b_{A2}	=	80.00	см	<i>Ширина распределения</i>						
11	h_B	=	20.00	см	<i>Высота распределения</i>						
12	d'	=	5.00	см	<i>Межосевое расстояние</i>						
13											
14	Нагрузки: равномерно распределенные нагрузки										
15	G_k	=	150.00	кН	γ_g	=	1.35	-			
16	Q_k	=	80.00	кН	γ_q	=	1.50	-			
17											
18	Изображение чертежа системы										
19	Коэффиц	=	0.90	-	<i>Коэффициент для изобр</i>						
20											
21	Ввод: LvB-1 - Распределение нагрузок по балке *										
22	Система	Упрощенная проверка распределения нагрузки по балке (приложение нагрузки по центру)									
23											
24											
25											
26	Площадь приложения нагрузки b_{A1} = 20.00 см B6										
27	Глубина приложения нагрузки t_{A1} = 20.00 см B7										
28	Распределение нагрузки по балке b_{A2} = 80.00 см B10										
29	Высота распределения t_{A2} = 20.00 см B7										
30	Межосевое расстояние h_B = 20.00 м B11										
31	Межосевое расстояние изгибающей арматуры d' = 5.00 см B12										
32											
33											
34	Воздействия	Характеристические значения									
35	Постоянные воздействия $N_{G,k}$ = 150.00 кН B15										
36	Переменные воздействия $N_{Q,k}$ = 80.00 кН B16										
37											
38	Коэффициенты надежности γ_g = 1.35 - E15										
39	γ_q = 1.50 - E16										
40											
41	Проектное значение $N_{E,d}$ = 322.50 кН										

Предложенные значения можно переписать или заменить передаваемыми из других позиций значениями.

Ширину столбцов можно изменять при помощи мыши.

В этой области отображается ссылка на ячейки.

1. В следующем примере мы сначала зададим данные геометрии, изменив выделенные синим цветом значения.
2. Теперь с печатаемой области проверьте входные данные на соответствие Вашим требованиям. При необходимости измените ширину столбцов.

Советы & рекомендации

- Для быстрого доступа к функциям форматирования: расположение ячеек, форматирование текста, символы и т.д., панель инструментов **Ввод** дополнена для позиций программы **S018**.
- Изменение высоты ячеек не проявляется при выводе в документ. Оно реализовано только для улучшения наглядности таблиц.

2.4 Определить передачу нагрузок

Помимо ввода вручную в табличных расчетах можно воспользоваться функциями компоновки, передачи данных и вычислений. Например, Вы можете передать нагрузки из других позиций **Статики** в актуальные вычисления. Необходимым условием для этого является то, что позиция, из которой передаются данные, должна быть рассчитана.

Ввод: LvB-1 - Распределение нагрузок по балке *

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Распределение нагрузок по балке по DIN 1045-1 (07/01)									
2	Область ввода									
3	<i>Синие значения можно задавать.</i>									
4										
5	Приложение нагрузки									
6	$b_{A1} =$	20.00	см	<i>Ширина пл.</i>						
7	$t_{A1} =$	20.00	см	<i>Глубина пл</i>						
8										
9	Распределение нагрузки по балке									
10	$b_{A2} =$	80.00	см	<i>Ширина ра</i>						
11	$h_B =$	20.00	см	<i>Высота ра</i>						
12	$d' =$	5.00	см	<i>Межосевое</i>						
13										
14	Нагрузки: равномерно распределен									
15	$G_k =$	25.00	кН	$\gamma_g =$						
16	$Q_k =$	80.00	кН	$\gamma_q =$						
17										
18	Изображение чертежа системы									
19	Кoeffици	0.90	-	<i>Кoeffици</i>						

Передача

Результаты | Ввод | FE-результаты | Станд.нагрузки | Projektinformation

Частичный: Частичный проект 1

Позиция: t-301 - Однопролетная балка

Вид: A1 Среднее значение реакции по линии

Часть: max Абсол.знач.

Кoeffици.: 1 Обратн.знач.

Значение: 25.000*(1) = 25.000

Передать как:

OK | Отменить | Помощь

В табличный расчет передается постоянная нагрузка, действующая на подбалку.

1. В следующем примере мы передадим нагрузку на балку от уже рассчитанной в проекте балки. Для этого щелкните мышью на ячейку **B15** и затем на иконку **Передать**. Откроется соответствующий диалог.
2. Выберите в диалоге на закладке **Результаты** позицию, из которой Вы собираетесь перенести результаты (здесь **t301**).
3. Выберите опорную реакцию **A1** и часть **max**, затем подтвердите передачу данных нажатием на клавишу **OK**. Рассчитанная для подбалки часть постоянной нагрузки будет передана в ячейку с Вашими вычислениями.
4. Сделайте то же самое для переменной нагрузки.

Шаг за шагом



Все поля в форматруемой части вывода, зависящие от измененных в разделе ввода значений, обновятся автоматически (проектное значение, опорное сжатие и т.д.).

Советы & рекомендации

3 Редактирование шаблонов

3.1 Создание новых строк и ввод текста

Каждый шаблон можно произвольно изменять и дополнять, например, добавляя комментарии и новые расчеты. Результат таких изменений Вы можете сохранить как индивидуальный шаблон. Таким образом, Вы можете создать и впоследствии использовать набор собственных математических таблиц.

При дополнении или изменении существующих шаблонов можно добавлять и удалять строки и столбцы. В приведенных ниже примерах мы ознакомим Вас с некоторыми возможностями такого редактирования. Для этого мы увеличим верхнюю часть раздела ввода нашего шаблона и в соответствии с этим изменим раздел вывода.

F6 копирует содержание строки в маркированную расположенную ниже строку.

Ввод: LvB-1 - Распределение нагрузок по балке *											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
13											
14	Нагрузки: равномерно распределенные нагрузки										
15	$G_k =$	150.00	kN		$\gamma_D =$	1.35	-	Постоянная составляющая нагрузки			
16	$Q_{k,1} =$	80.00	kN		$\gamma_Q =$	1.50	-	Переменная составляющая нагрузки			
17	$Q_{k,2} =$	80.00	kN		$\gamma_Q =$	1.50	-	Переменная составляющая нагрузки			
18											
19	Изображение чертежа системы										
20	Кэффиц	0.90	-	Кэффициент для изображения системы							

При двойном щелчке мыши на ячейку она становится доступной для редактирования.

Клавиши **Home** и **End** делают маркированную ячейку активной и устанавливают курсор в начало или в конец ячейки.

Ввод: LvB-1 - Распределение нагрузок по балке *											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
13											
14	Нагрузки: равномерно распределенные нагрузки										
15	$G_k =$	150.00	kN		$\gamma_D =$	1.35	-	Постоянная составляющая нагрузки			
16	$Q_{k,1} =$	80.00	kN		$\gamma_Q =$	1.50	-	Переменная составляющая нагрузки			
17	$Q_{k,2} =$	80.00	kN		$\gamma_Q =$	1.50	-	Переменная составляющая нагрузки			
18											
19	Изображение чертежа системы										
20	Кэффиц	0.90	-	Кэффициент для изображения системы							
21											

Шаг за шагом

1. Переменные нагрузки нужно разделить на **полезную нагрузку А** и **полезную нагрузку В**. Для этого отметьте пустую строку **17** и создайте над ней пустую строку с помощью команды **Вставить > Строка**.
2. Отметьте строку **17** и скопируйте при помощи клавиши **F6** все содержание строки **16** в строку **17**.
3. Теперь измените строку **16** и строку **17**. Определите нагрузки $Q_{k,1}$ и $Q_{k,2}$ и перепишите значения нагрузок.

Советы & рекомендации

- При помощи клавиши **F2** Вы можете непосредственно при вводе данных в ячейку перейти в окно **Свойства поля** и продолжить ввод там.
- Если Вы форматируете содержание ячейки в окне **Свойства поля**, то это форматирование относится ко всей ячейки. Внутри ячейки форматирование интерпретируется по каждому символу отдельно.
- Если в ячейках вводятся десятичные дроби, то запятая, отделяющая целое число от десятичных знаков, автоматически превращается в точку. При вводе в окне **Свойства поля** в этом случае должна использоваться точка.

3.2 Изменить вывод

3.2.1 Редактировать ссылку

Если Вы предпринимаете изменения в верхней части ввода, то необходимо удостовериться в том, что данное изменение нашло свое отражение в выводе. Необходимо помнить основное правило: все значения, которые Вы задаете в верхней части должны появляться в выводе.

Сначала мы рассмотрим ссылки отдельных ячеек.

Ввод: LvB-1 - Распределение нагрузок по балке *															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
35	Воздействия			Характеристические значения											
36				Постоянные воздействия						$N_{G,k}$	=	150.00	kN	B15	
37				Переменные воздействия						$N_{Q1,k}$	=	80.00	kN	B16	
38				Переменные воздействия						$N_{Q2,k}$	=	=B17	kN	B16	
39				Коэффициенты надежности						γ_g	=	1.35	-	E15	
41										$\gamma_{q,1}$	=	1.50	-	E16	
42										$\gamma_{q,2}$	=	1.50	-	E16	
43															

При двойном щелчке мыши на ячейку Вы можете быстро изменить значение.

Клавиша **F7** копирует содержание ячейки в расположенную ниже маркированную

1. Перейдите в нижнюю часть ввода. С правой стороны в непечатаемой области (выделена серым цветом) приведена информация о ссылках к отдельным ячейкам.
2. Создайте под строкой **37 Переменные воздействия** новую строку и скопируйте в нее при помощи клавиши **F6** содержимое строки **37**. Измените соответствующим образом текст в ячейках **I37** и **I38**.
3. Если ссылка в ячейке **K37** корректна, то ссылку в ячейке **K38** необходимо изменить. Для этого дважды щелкните мышью в поле **K38**. Теперь на месте значения будет изображена ссылка. Ее можно изменить непосредственно в самом поле или в окне **Свойства поля**.
4. Действуйте аналогично и для коэффициентов надежности. Создайте и здесь новую строку и передайте в нее содержимое расположенной выше строки. Затем соответствующим образом измените значения и ссылки.

Шаг за шагом

- F7** копирует содержание ячейки в маркированную ячейку, расположенную ниже.
- Если Вы копируете ячейки или фрагменты ячеек через буфер, то сохраняются относительные ссылки ячеек в расчетах и увеличиваются в соответствии с новыми позициями относительно исходных.
- При использовании символа **\$** относительные ссылки ячеек в расчетах можно преобразовать в абсолютные. Так, например, значение **\$A\$3** сохранится как абсолютная ссылка ячейки и при копировании ячейки.

Советы & рекомендации

3.2.2 Изменение формул

При вводе вычислений в ячейках используется принятая в программах математических таблиц форма записи. Перед началом расчета ставится символ = (знак равенства).

В нашем примере после изменения ссылок следует дополнить формулу для определения проектной нагрузки. Проектная нагрузка определяется из произведения характеристического значения воздействия и коэффициента надежности. Из-за добавления в шаблон новой временной нагрузки нам необходимо умножить значение нагрузки на коэффициент надежности **полезной нагрузки В** и прибавить полученный результат к значению в соответствующей ячейке.

При редактировании формулы в ячейке Вас поддерживает автоматический механизм дополнения входных данных.

В окне **Свойства поля** Вы в любой момент можете проконтролировать входные данные.



При вводе расчета появляется окошко, предназначенное для автоматического пополнения ввода.

Ввод: LvB-1 - Распределение нагрузок по балке *

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
43													
44				Проектное значение					N_{Ed}	=	*K41+K	кН	
45				Опорное давление					$\sigma_{d,A1}$	=	8.06	=z K27 (20.00)	
46				Давление под балкой					$\sigma_{d,A2}$	=	2.02	=z K28 (20.00)	
47												=z K29 (80.00)	
48												=z K30 (20.00)	
49	Усилия в сечении			Проектный момент					M_{Ed}	=	32.25	=z K31 (20.00)	
50				Проектная поперечная сила					V_{Ed}	=	120.94	=z K32 (5.00)	
51												=z K36 (150.00)	
52												=z K37 (80.00)	
												=z K38 (80.00)	

Шаг за шагом

1. Так как мы вносим изменения в конец формулы определения проектного значения, то мы выберем ячейку **K44** и откроем ее для редактирования при помощи клавиши **End**. Курсор находится в конце ячейки.
2. Теперь наберите символ **+** (плюс), чтобы продолжить формулу. Затем задайте букву **K**. Будет активирован автоматический механизм дополнения входных данных. Вам будут предложены все ячейки столбца **K**, в которых имеется значение. Все значения указываются в скобках. В нашем примере мы сначала выберем ячейку **K38** и подтвердим наш выбор двойным щелчком мыши или нажатием на клавишу **Enter**.
3. Теперь задайте знак умножения – звездочку и дополните ячейку **K42**. Здесь Вас опять поддержит автоматический механизм дополнения входных данных.

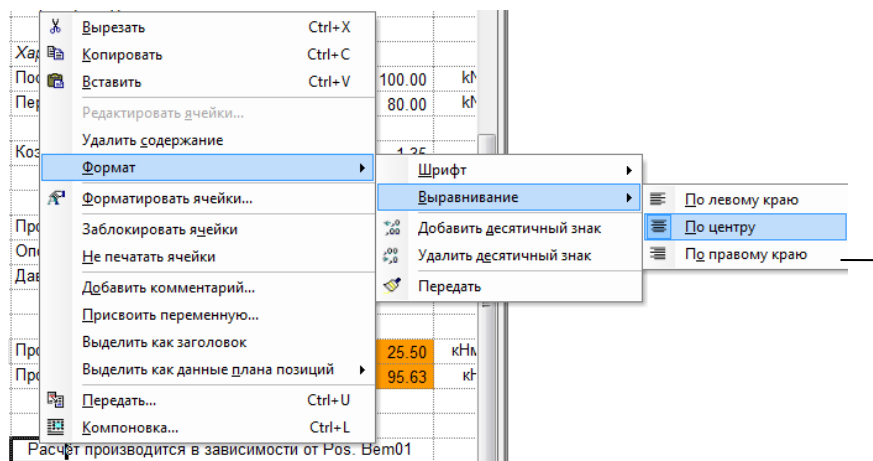
Советы & рекомендации

Вы можете изменять формулы и в окне **Свойства поля**. Но здесь автоматический механизм дополнения данных не предусмотрен, и Вам придется указывать имена ячеек вручную. При этом значение ячейки не будет предложено в Ваше распоряжение.

3.3 Добавление текстов

Вводить текст можно в самой ячейке или в окне **Свойства поля**. Во время ввода Вы можете форматировать содержимое ячейки, воспользовавшись панелью инструментов **Ввод**, контекстным меню или горячими клавишами.

В приведенных ниже примерах мы покажем, как выделить содержимое ячейки курсивом и затем разместить по центру.



При помощи контекстного меню Вы можете вызывать команды, необходимые для форматирования.

1. Перейдите в конец таблицы. Выберите одну из ячеек столбца **D** для редактирования (в примере **D53**). В столбце **D** предусмотрен типичный для статички отступ.
2. Задайте текст. В нашем примере мы должны указать, что расчет балки происходит в зависимой от позиции **Вем01**.
3. Завершите ввода текста нажатием на клавишу **Enter**.
4. Чтобы выделить текст курсивом достаточно щелкнуть мышью на соответствующую иконку в панели форматирования.
5. Чтобы определить расположение текста в ячейке выделите ячейку щелчком мыши. Затем щелчком правой кнопки мыши откройте контекстное меню и выберите команду **По центру**.

Шаг за шагом



Советы & рекомендации

- Учтите, что при вводе текста содержимое ячейки выходит за ее пределы.
- Форматирование ячейки и ее содержимого может происходить и в диалоге свойств, который вызывается из контекстного меню при помощи команды **Формат > Свойства** или при помощи команды меню **Формат > Ячейки > Свойства**.
- Форматирование можно присвоить содержимому отдельных ячеек, отдельным ячейкам, столбцам, а также произвольно выбранным фрагментам ячеек. Выбор редактируемых ячеек происходит как в обычных таблицах.

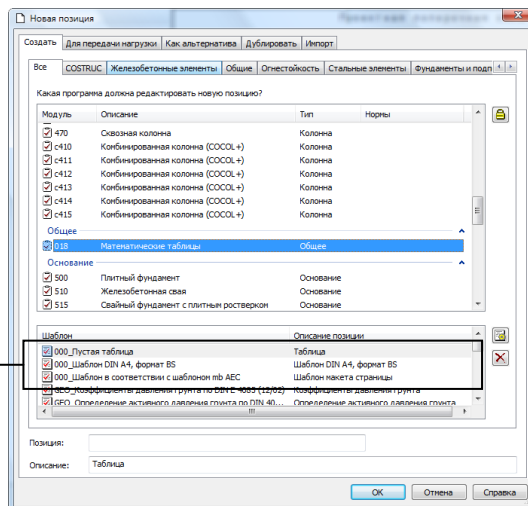
4 Создание новых шаблонов

4.1 Создание пустых таблиц

При создании расчетов можно – как в приведенных ранее примерах – воспользоваться поставляемыми вместе с программой шаблонами из различных разделов **Статики**. Но, конечно, при помощи программы математических таблиц Вы можете создавать расчеты абсолютно произвольно в соответствии с Вашими требованиями и представлениями. Для этого в Ваше распоряжение предоставляется несколько шаблонов с пустыми таблицами.

Ниже мы разъясним, из каких этапов состоит создание нового шаблона. Для этого мы воспользуемся одним из существующих шаблонов и на его примере покажем, как он был создан.

Помимо пустой таблицы с одинаковой шириной столбцов Вы можете выбрать и одну из двух других, в которых ширина столбца ориентирована на типичный для **Статики** вывод.



Шаг за шагом

1. При необходимости создания собственных проверок мы рекомендуем Вам воспользоваться шаблоном **000_Шаблон DIN A4, формат B5**. Он представляет собой пустую таблицу, с форматом страницы A4 и шириной столбцов, ориентированной на вывод в стандартный документ.
2. Укажите имя позиции и определите описание для позиции. Подтвердите данные нажатием на клавишу **ОК**. Позиция будет добавлена в документ. В окне ввода появится пустая таблица с предварительно определенной шириной столбцов.

Советы & рекомендации

- ❑ Размер таблицы в формате A4 жестко определен. При необходимости Вы можете добавить строки или столбцы при помощи команды меню **Правка > Таблица > Размер**.
- ❑ Лишние пустые строки, расположенные в конце таблицы, из вывода исключаются автоматически.

4.2 Определить заголовок

На первом этапе мы создадим структуру пустой таблицы, предусмотрев заголовки. Каждый заголовок выделяется в таблице цветом и появляется как подзаголовок позиции в окне «Проект».

Строка **A24** форматируется как заголовок.

Поэтому она появляется как подзаголовок позиции в структуре документа статике.

В диалоге свойств предусмотрено множество установок, предназначенных для форматирования ячейки.

1. В поле **A24** задайте первый заголовок, в нашем примере **Система**.
2. В контекстном меню выберите команду **Формат > Свойства**. Откроется диалог свойств.
3. Перейдите на закладку **Дополнительно** и отметьте галочкой опцию **Выделить как заголовок**.
4. Подтвердите данные нажатием на клавишу **ОК**. Ячейка с заголовком будет выделена серым цветом. Одновременно она появится как подзаголовок позиции в структуре документа.
5. Для соблюдения типичного для вывода **Статике** отступа начинайте писать сам текст заголовка в поле **D2**.
6. По данному образцу добавьте остальные заголовки в Вашу таблицу.

Шаг за шагом

- Если Вы хотите изменить цвет выделения заголовков в таблице, то Вам необходимо воспользоваться командой **Сервис > Конфигурация > Ввод**.
- Определить заголовок можно и при помощи контекстного меню. Для этого используется команда **Ячейка > Выделить как заголовок**.

Советы и & рекомендации

4.3 Добавить графику

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

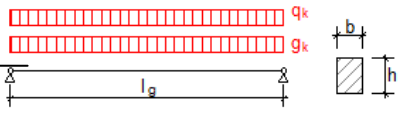
В приведенном ниже примере мы добавим рисунок, иллюстрирующий расчет.

В окне **Свойства поля** указывается путь к изображению.

Свойства поля: Stk-02

fx =ВПТМАР("S:\INSTALLDIR\$\Statik\Bilder\S018_STK001_1.emf",288*B20,111*B20)

Ввод: Stk-02 - Однопролетная балка с распределенной нагрузкой *

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
23												
24	Система											
25												
26												
27			Длина балки				lg	=	5.00		м	
28			Сечение			Ширина	b	=	20.00		см	
29						Высота	h	=	30.00		см	
30												
31	Воздействия											
32			Постоянные нагрузки				g _k	=	3.50		кН/м	
33			Переменные нагрузки				q _k	=	2.10		кН/м	

Графический файл добавляется по ссылке с указанной высотой и шириной.

Шаг за шагом

1. Выделите ячейку **C25** 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**. Графический файл встраивается с указанной высотой и шириной по ссылке.

Встраивание графического файла происходит при помощи функции, содержащей соответствующий путь.

Советы & рекомендации

- 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, так как сохраняется только ссылка, изображение не появилось бы в табличных расчетах.

4.4 Значение как переменная

Каждой ячейке таблицы можно при помощи контекстного меню присвоить переменную. В таблице ввода переменные изображаются в ячейках на оранжевом фоне.

Использовать переменные имеет смысл при передаче значений из таблиц **S018**-программы в позиции **Статики** и модели **MicroFe**. Так как даже при последующем добавлении строк или столбцов или при перемещении ячейки внутри таблицы, передаваемое значение сохраняется неизменным. Помимо этого переменная облегчает выбор в диалоге **Передача данных**, так как здесь все переменные таблицы перечислены в алфавитном порядке перед обозначением ячейки.

The screenshot shows a software interface with a table and a dialog box. The table has columns A through G and rows 23 through 32. Row 24, column A is highlighted with the text 'Система'. Row 25 contains a diagram of a beam with distributed loads q_k and g_k and length l_g . Row 27 shows 'Длина балки' (Length of beam) with value 5.00 m. Row 28 shows 'Сечение' (Section) with 'Ширина' (Width) 20.00 cm and 'Высота' (Height) 30.00 cm. Row 32 shows 'Постоянные нагрузки' (Constant loads) with $g_k = 3.50$ kN/m. The dialog box 'Вставить переменную' (Insert variable) is open, showing 'Переменная, определенная пользователем' (User-defined variable) with 'Столбец' (Column) J, 'Строка' (Row) 28, and 'Имя' (Name) Ширина. A callout points to the 'b' cell in row 28, column J, stating: 'Благодаря имени позиции можно обратиться к ячейке из любой позиции проекта.' (Thanks to the name of the position, you can refer to the cell from any position in the project.)

1. При вводе геометрических краевых условий мы определим в нашем примере ширину и высоту сечения как переменные, чтобы иметь доступ к этим значениям из последующей позиции.
2. Введите данные в соответствующих ячейках. При этом Вы можете упростить ввод, воспользовавшись функциями копирования при помощи клавиш **F6** и **F7**.
3. Чтобы определить значение как переменную, сначала выделите нужное поле. Затем выберите в контекстном меню команду **Присвоить переменную**. Появится диалог **Вставить переменную**. При помощи указанных здесь имен Вы можете обратиться к переменным из любой позиции проекта.

Шаг за шагом

- ❑ При подведении мыши к ячейке, которой присвоена переменная, будет показано имя переменной.
- ❑ Можно ввести знак равенства (как свидетельство того, что далее не следует расчет) без апострофа ('), если ячейка выделена в окне свойств как текстовое поле. В противном случае перед знаком равенства нужно ввести, как принято в таблицах, апостроф.

Советы & рекомендации

4.5 Определить функцию

Ввод расчетов может происходить непосредственно в ячейке или в окне **Свойства поля**. Мы ознакомим Вас с принципами работы на примере формулы определения момента в центре пролета.

Соответствующая формула: $M_{Ed} = pd * l_g^2 / 8$.

Ввод: Stk-02 - Однопролетная балка с распределенной нагрузкой

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
39	Усилия в сечении												
40			Проек-ое знач-ие нагруженности					pd	=	7.88	кН/м		
41													
42			Проектный момент					M _{Ed}	=	24.61	кНм		
43			Проектная поперчная сила					V _{Ed}	=	19.69	кН		
44			Проектная нормальная сила					N _{Ed}	=	-3.47	кН		
45													

Добавить функцию

Свойства поля: Stk-02

fx Система

Правила вычисления функции возведения чисел в степень (**POW**) имеют в свойствах поля следующий синтаксис:

- Значение X** – это число, возводимое в степень.
- Значение Y** – это степень.

Категория: Математика

Функция:

- POLY
- POW**
- PRODUCT
- ROUND
- SIGMOID
- SQRT
- SUM
- SUMPRODUCT
- TRANSPOSE
- VECLEN

POW(число,степень)

Возвращает в качестве результата число, возведенное в степень.

OK Отменить Помощь

Ввод в свойствах поля



1. Вы открыли ячейку, в которой собираетесь определить формулу. Нажатием на клавишу **F2** перейдите в окно **Свойства поля**.
2. Сначала задайте распределенную нагрузку **Pd** в соответствии с ячейкой **J40**, а затем знак умножения.
3. Теперь при помощи иконки **fx** откройте окно выбора, предназначенное для добавления функций.
4. Ограничьте количество функций, выбрав категорию **Математика**, и выберите функцию **POW**. В качестве результата эта функция возвратит число, возведенное в степень.
5. Подтвердите данные нажатием на клавишу **OK**. В свойствах поля вы увидите синтаксис функции. Ожидается ввод значений X и Y. Значение X определяет число, возводимое в степень, значение Y – степень. В нашем примере значение X определяется по ячейке **J27** (длина балки), степень равна двум.
6. Теперь добавьте в формулу знак дроби и знаменатель.
7. Завершите ввод функции нажатием на клавишу **Enter**.

При добавлении функции в ячейку можно воспользоваться автоматической помощью при вводе, с которой Вы ознакомились при изменении формулы.

Ввод в ячейке

Ввод: Stk-02 - Однопролетная балка с распределенной нагрузкой *											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
26											
27			Длина балки					lg	=	5.00	м
28			Сечение			Ширина		b	=	20.00	см
29						Высота		h	=	30.00	см
30											
31	Воздействия										
32			Постоянные нагрузки					g _k	=	3.50	кН/м
33			Переменные нагрузки					q _k	=	2.10	кН/м
34											
35	Коэффициенты										
36			Постоянные нагрузки					γ _g	=		
37			Переменные нагрузки					γ _q	=		
38											
39	Усилия в сечении										
40			Проек-ое знач-ие нагруженности					p _d	=		
41											
42			Проектный момент					M _{Ed}	=	*P(J27,2	кНм
43			Проектная поперечная сила					V _{Ed}	=	19.69	кН

Ввод: Stk-02 - Однопролетная балка с распределен...							
	F	G	H	I	J	K	
33			q _k	=	2.10	кН/м	
34					=Z J27 (5.00)		
35					=Z J28 (20.00)		
36			γ _g	=	=Z J29 (30.00)		
37			γ _q	=	=Z J32 (3.50)		
38					=Z J33 (2.10)		
39					=Z J36 (1.35)		
40			женности	p _d	=	=Z J40 (7.88)	
41					=Z J43 (19.69)		
42			M _{Ed}	=	*POW(J	кНм	
43			ила	V _{Ed}	=	19.69	кН

Автоматический механизм помощи при вводе поможет Вам задать формулы и ссылки.

1. Двойным щелчком мыши выберите ячейку для редактирования. Начните ввод расчета в ячейке со знака равенства (=), задайте распределенную нагрузку **P_d** в соответствии с ячейкой **J40** и поставьте знак умножения.
2. Теперь наберите в ячейке букву **P**. В открывшемся списке Вам будут предложены все начинающиеся с **P** функции. Двойным щелчком мыши выберите из списка функцию **POW**.
3. Теперь определите значение X. Здесь в Ваше распоряжение снова будет предложен механизм помощи при вводе. Если Вы зададите букву **J**, то Вы увидите все ячейки столбца **J**, имеющие значение. Для нашего примера мы выбираем ячейку **J27** с длиной балки. Определите для значения Y степень, равную **2**.
4. С помощью клавиш управления курсором перейдите направо и введите знак деления и знаменатель.
5. Завершите ввод формулы нажатием на клавишу **Enter**.



Аналогично геометрическим крайевым условиям сечения определите усилия в сечении как переменную, чтобы Вы могли сослаться на нее при конструктивном расчете следующей позиции.

Советы & рекомендации

4.6 Сохранить шаблон

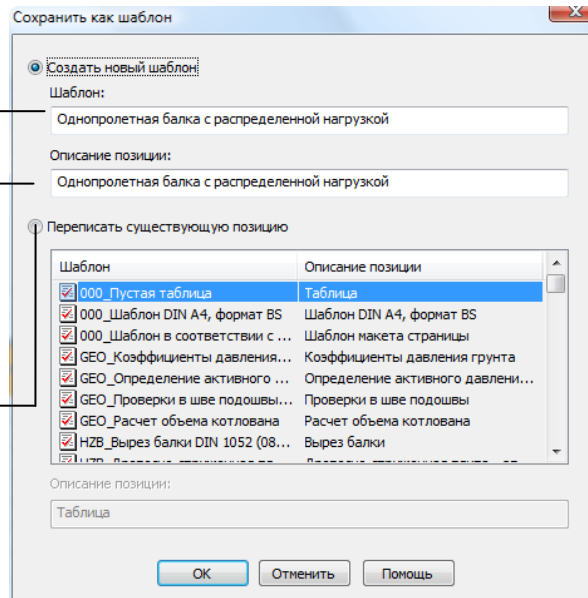
Как Вы уже видели при создании новой математической таблицы, здесь – аналогично программам **Статики** – в Ваше распоряжение предоставляются шаблоны. Эти шаблоны поставляются вместе с программой и являются составной частью программы.

Помимо этого, существует возможность создавать собственные шаблоны расчетов из имеющихся шаблонов. Благодаря этому, можно предусмотреть соответствующие стандартные значения и сократить объем ввода до минимума.

Указание логичного имени поможет Вам впоследствии при создании нового расчета выбрать правильный шаблон.

В поле **Описание позиции** задается текст, который будет использован для новой позиции, создаваемой на основе выбранного шаблона.

При помощи данной опции Вы можете переписать существующий шаблон расчета.



Шаг за шагом

1. Мы завершили расчет однопролетной балки и сохранили позицию.
2. При помощи команды **Файл > Позиция > Сохранить как шаблон** актуальная загружаемая позиция будет сохранена в системе как шаблон для последующих расчетов. Команду можно вызвать и нажатием правой клавиши мыши, предварительно отметив позицию в окне «Проект».

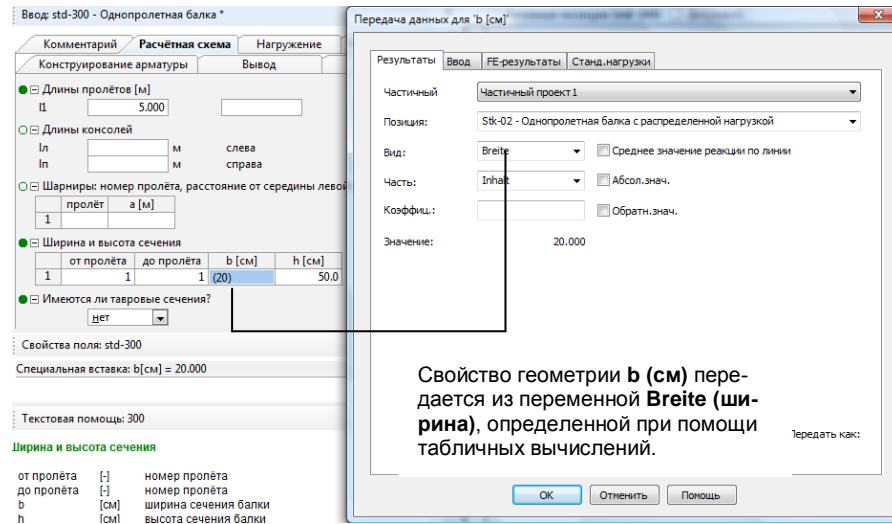
Советы & рекомендации

Изменять, а затем сохранять можно и стандартные шаблоны. При этом можно переписывать существующие шаблоны с тем же именем.

4.7 Передача нагрузок в следующую позицию

Благодаря полной интеграции табличных вычислений в **Статику**, нагрузки могут передаваться из **всех** позиций. То есть, Вы можете получить доступ и к расчетам и значениям тб-таблиц.. Таким образом, табличные вычисления являются связующим звеном между различными позициями **Статики**.

Мы ознакомим Вас с возможностью передачи нагрузки на примере позиции **std300**, в которой будет проведен конструктивный расчет на основе значений однопролетной балки (позиция **t18_1**).



1. Создайте в ProjektManager новую позицию на основе модуля **300 железобетонная балка**.
2. На закладке **Расчётная схема** передайте геометрические краевые условия балки. Щелкните мышью в поле **b(см)** и в контекстном меню выберите команду **Передать**.
3. На закладке **Результаты** выберите позицию, из которой Вы собираетесь передать результат (здесь **Stk-02**). В поле **Вид** теперь можно получить доступ к значениям, которые являются переменными. Мы в нашем примере сначала выберем переменную **Breite (ширина)**.
4. Подтвердите переданное значение и воспользуйтесь аналогичным способом для ввода **длины**. И, наконец, передайте проектный момент.

Шаг за шагом

Если основа расчета и позиция должны в выводе статики появляться на одной странице, то откройте в структуре проекта окно свойств и удалите галочку опции **Начать с новой страницы**.

Советы & рекомендации

5 Области использования

5.1 S018 – отдельная проверка

Предыдущий пример представлял собой одну из возможностей использования программы **S018** в документе **Статика**. Аналогично допускается с помощью математических таблиц осуществить проверку балки и затем провести конструктивный расчет в позиции.



Более подробно

- Из позиции S351 в математическую таблицу в качестве значений передаются усилия в сечении, геометрия и площадь опирания железобетонной балки.
- При помощи стандартного шаблона математической таблицы «**Распределение нагрузок по балке**» производится определение усилий в сечении.
- Затем в позиции S482 проводится конструктивный расчет железобетонной балки. При этом из математической таблицы передаются проектные значения усилий в сечении и геометрия балки.
- Благодаря автоматическому расчету и отслеживанию исправлений все позиции всегда находятся в актуальном состоянии.

5.2 S018 – определение нагрузок

Интерфейс **Статики** предоставляет в Ваше распоряжение диалог, предназначенный для определения нагрузок в позиции. Определять нагрузки можно и при помощи программы **Статики S025 Компоновка нагрузок**.

Если ни один из этих вариантов Вам не подходит, то Вы можете определять нагрузки в соответствии с Вашими индивидуальными требованиями при помощи математических таблиц.



- ❑ Определение нагрузок, как показано на рисунке выше, происходит при помощи математических таблиц в программе **S018**.
- ❑ Результат определения нагрузок предоставляется в распоряжение следующих позиций в виде передаваемых значений.
- ❑ При изменении нагрузок благодаря механизму отслеживания исправлений происходит автоматический расчет и обновление всех следующих позиций статики.

**Более
подробно**

5.3 S018 – редактирование нагрузок

Дополнительной возможностью при определении нагрузок в программе **S018** является подготовка нагрузок, например, для прогона.



Более подробно

- В математической таблице **S018** в соответствии с индивидуальными требованиями пользователя создается составная нагрузка в соответствующем формате и соответствующего значения.
- При этом в математической таблице **S018** устанавливается вывод необходимых значений в **Статику**.
- Далее результат составной нагрузки передается в следующие позиции **Статики**.
- Благодаря механизму отслеживания исправлений и автоматическому расчету зависимых позиций, при изменении значения нагрузки происходит обновление документов вывода.

5.4 S018 – центральное редактирование данных

Для часто используемых несущих конструкций с единообразной структурой при помощи программы **S018** можно реализовать для проекта центральный ввод данных.

Так можно задать и рассчитать для несущей конструкции геометрию со всеми внешними нагрузками.

Затем, воспользовавшись функцией передачи данных в **Статика**, можно передать значения, необходимые для геометрии и нагрузок, в следующие позиции.



- ❑ На приведенном выше рисунке видно, как происходит передача данных при помощи центрального ввода данных по геометрии и нагрузкам.
- ❑ Для данного примера можно дополнительно предусмотреть и заключительный расчет определения расходования материалов.
- ❑ Указав стандартные цены, можно добиться и оптимизации расходов.

Краткая информация

В данной документации защита авторских прав не описывается подробно, но отсутствие подобного описания не является поводом для ее произвольного использования.

Программное обеспечение и документация создавались с особой тщательностью. Но мы не можем гарантировать отсутствие ошибок. Мы будем рады получить от Вас замечания и указания на недочеты.

Copyright © 2010

ООО «ТЕХСОФТ»

117393, Москва,
ул. Архитектора Власова 49

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

Мы добросовестно подбирали необходимые данные. Но мы не несем ответственности за их полноту и корректность.

Состояние документации: август 2010

Читательские комментарии

Данная документация должна помочь Вам в работе со **Статикой**, впоследствии Вы сможете легко справиться со стоящими перед Вами задачами. Мы заинтересованы в получении Ваших комментариев, предложений и замечаний к документации.

Мы будем благодарны, если Вы по телефону или по электронной почте выскажете Ваше мнение по поводу наших продуктов.

Контактные телефоны:

Телефон/факс: **495 / 960-22-83, 960-22-84, 120-11-33, 128-96-60**

E-Mail: **support@tech-soft.ru**