

# 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

<b>1</b>	<b>Основные положения .....</b>	<b>2</b>
1.1	Возможности математических таблиц .....	2
1.2	Интеграция в $\text{Inq} +$ .....	3
<b>2</b>	<b>Работа с шаблонами .....</b>	<b>4</b>
2.1	Создать новую позицию.....	4
2.2	Рабочая область .....	5
2.3	Ввод и форматирование значений .....	6
2.4	Определить передачу нагрузок .....	7
<b>3</b>	<b>Редактирование шаблонов .....</b>	<b>8</b>
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
<b>4</b>	<b>Создание новых шаблонов .....</b>	<b>12</b>
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
<b>5</b>	<b>Области использования.....</b>	<b>20</b>
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

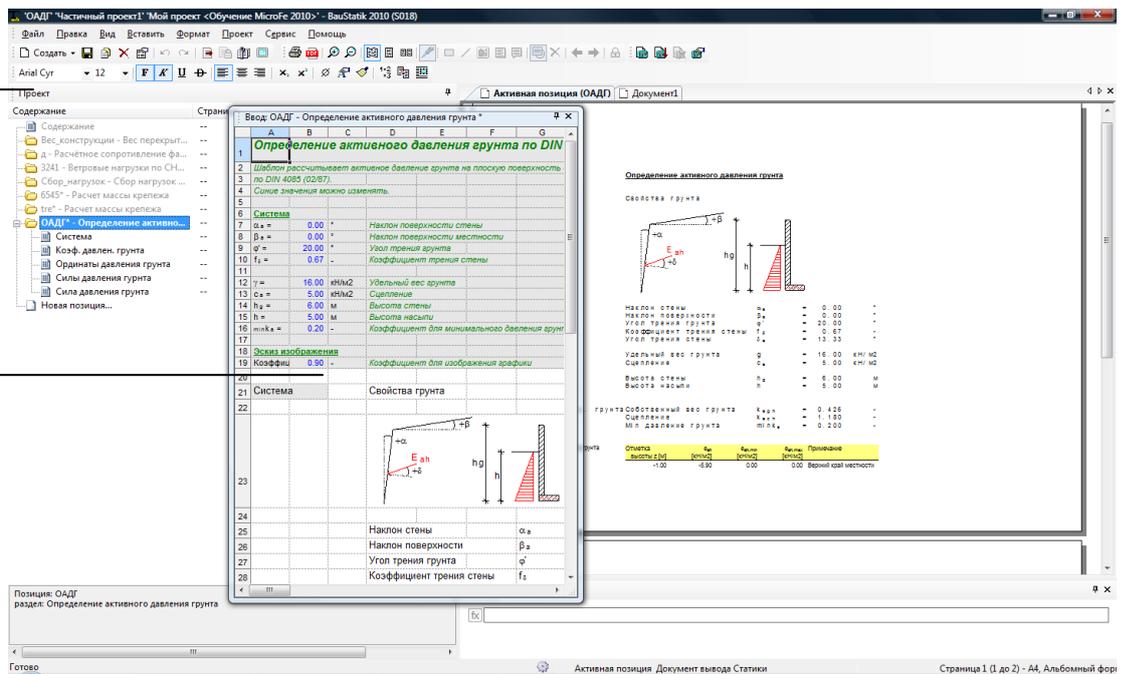
# 1 Основные положения

## 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:

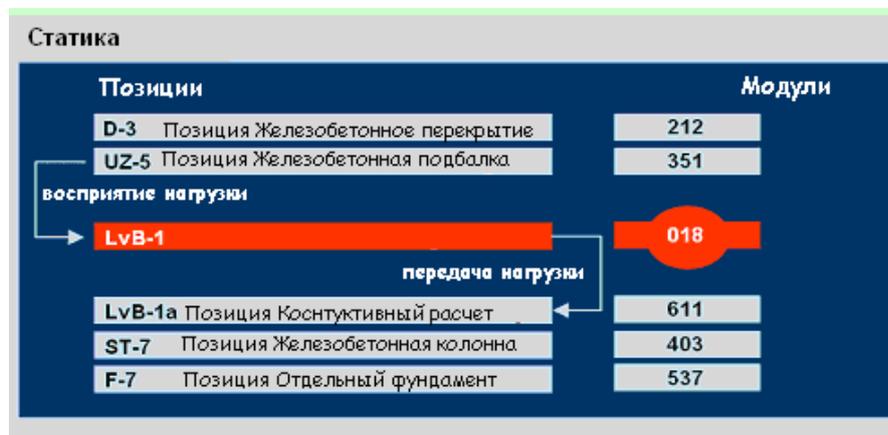
### Привычная работа

- ❑ 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**.

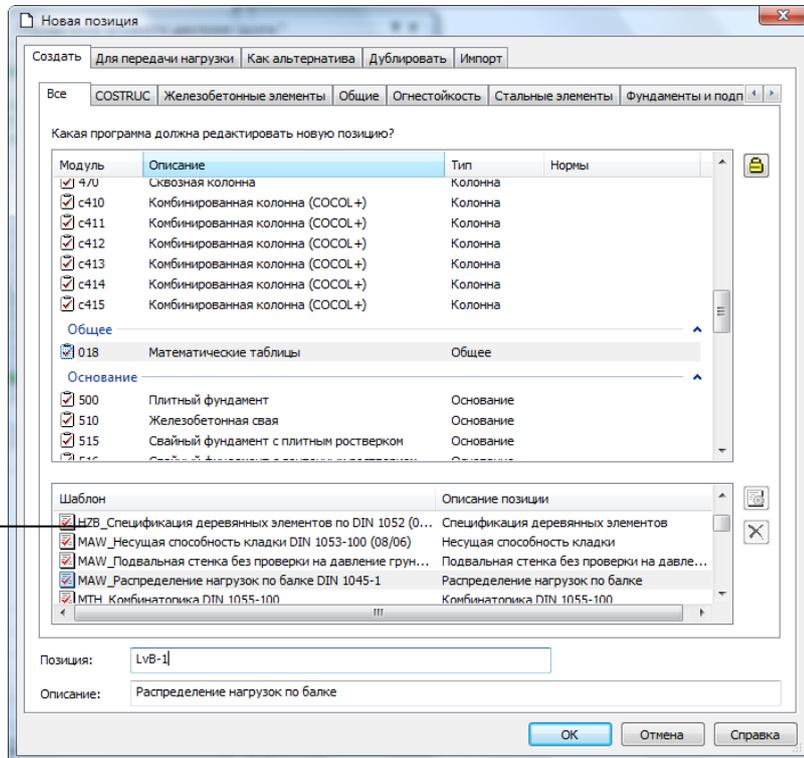
**Основные функции**

## 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  $l_{a1}$ ,  $l_{a2}$ ,  $h_a$ ,  $d$ ,  $N_{s1}$ , and  $N_{s2}$ . On the right is the 'Активная позиция (LVB-1)' window, which shows 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 $l_{a1}$	20.00	см
Распределение нагрузки по балке $b_{a2}$	20.00	см
Распределение нагрузки по балке $l_{a2}$	80.00	см
Меховое расстояние изгиба $h_a$	20.00	см
Меховое расстояние изгиба $d$	5.00	см
Постоянные воздействия $N_{s1}$	150.00	кН
Переменные воздействия $N_{s2}$	80.00	кН
Коэффициент надежности $\gamma_a$	1.35	-
Коэффициент надежности $\gamma_c$	1.50	-
Проектное значение $N_{s2}$	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	<b>Распределение нагрузок по балке по DIN 1045-1 (07/01)</b>											
2	<b>Область ввода</b>											
3	<i>Синие значения можно задавать.</i>											
4												
5	<b>Приложение нагрузки</b>											
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	<b>Распределение нагрузки по балке</b>											
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	<b>Нагрузки: равномерно распределенные нагрузки</b>											
15	$G_k$	=	150.00	кН	$\gamma_g$	=	1.35	-				
16	$Q_k$	=	80.00	кН	$\gamma_q$	=	1.50	-				
17												
18	<b>Изображение чертежа системы</b>											
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 $\gamma_g$ = 1.35 - E15											
39	$\gamma_q$ = 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	<b>Распределение нагрузок по балке по DIN 1045-1 (07/01)</b>									
2	<b>Область ввода</b>									
3	<i>Синие значения можно задавать.</i>									
4										
5	<b>Приложение нагрузки</b>									
6	$b_{A1} =$	20.00	см	<i>Ширина пл.</i>						
7	$t_{A1} =$	20.00	см	<i>Глубина пл.</i>						
8										
9	<b>Распределение нагрузки по балке</b>									
10	$b_{A2} =$	80.00	см	<i>Ширина рл.</i>						
11	$h_B =$	20.00	см	<i>Высота рл.</i>						
12	$d' =$	5.00	см	<i>Межосево</i>						
13										
14	<b>Нагрузки: равномерно распределен</b>									
15	$G_k =$	25.00	кН	$\gamma_g =$						
16	$Q_k =$	80.00	кН	$\gamma_q =$						
17										
18	<b>Изображение чертежа системы</b>									
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	Кoeffици	0.90	-	Кoeffициент 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	Кoeffици	0.90	-	Кoeffициент 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				Кoeffициенты надежности					$\gamma_g$	=	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.

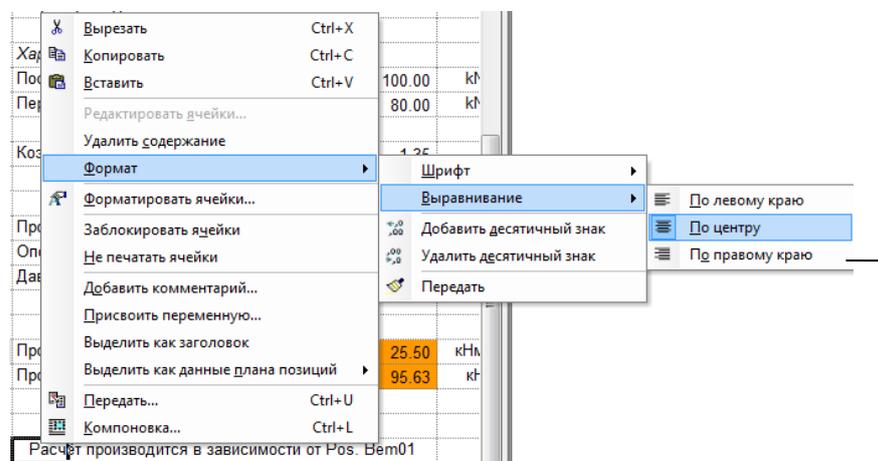
#### Советы & рекомендации

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.

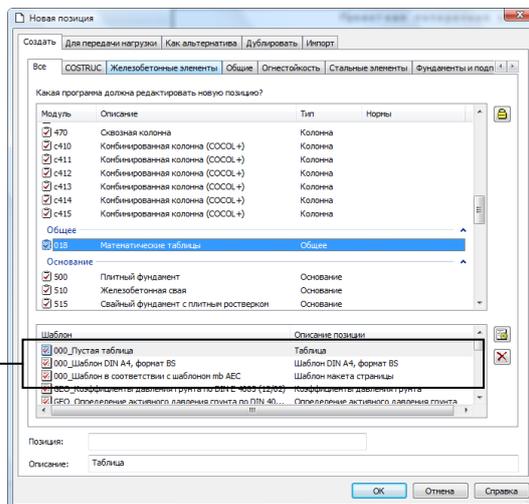
## 4 Создание новых шаблонов

### 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 BS**. 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.

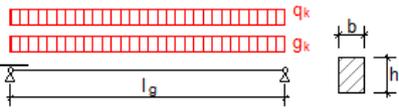
В приведенном ниже примере мы добавим рисунок, иллюстрирующий расчет.

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 <sub>k</sub>	=	3.50		кН/м	
33			Переменные нагрузки				q <sub>k</sub>	=	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 a black border and contains the text 'Система'. Row 25 contains a diagram of a beam with distributed loads  $q_k$  and  $g_k$  and a length  $l_g$ . Row 27 contains 'Длина балки' and  $l_g = 5.00$  м. Row 28 contains 'Сечение' and 'Ширина' with  $b = 20.00$  см. Row 29 contains 'Сечение' and 'Высота' with  $h = 30.00$  см. Row 31 is titled 'Воздействия'. Row 32 contains 'Постоянные нагрузки' and  $g_k = 3.50$  кН/м. A dialog box titled 'Вставить переменную' is open, showing 'Переменная, определенная пользователем' with 'Столбец' set to 'J', 'Строка' set to '28', and 'Имя' set to 'Ширина'. A callout points to the 'Ширина' cell in the table, stating: 'Благодаря имени позиции можно обратиться к ячейке из любой позиции проекта.'

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		$p_d$	=	7.88	кН/м					
41													
42			Проектный момент		$M_{Ed}$	=	24.61	кНм					
43			Проектная поперечная 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 <sub>k</sub>	=	3.50	кН/м
33			Переменные нагрузки					q <sub>k</sub>	=	2.10	кН/м
34											
35	Коэффициенты										
36			Постоянные нагрузки					γ <sub>g</sub>	=		
37			Переменные нагрузки					γ <sub>q</sub>	=		
38											
39	Усилия в сечении										
40			Проек-ое знач-ие нагруженности					p <sub>d</sub>	=		
41											
42			Проектный момент					M <sub>Ed</sub>	=	*P(J27,2	кНм
43			Проектная поперечная сила					V <sub>Ed</sub>	=	19.69	кН

Ввод: Stk-02 - Однопролетная балка с распределен...						
	F	G	H	I	J	K
33			q <sub>k</sub>	=	2.10	кН/м
34					=Z J27 (5.00)	
35					=Z J28 (20.00)	
36			γ <sub>g</sub>	=	=Z J29 (30.00)	
37			γ <sub>q</sub>	=	=Z J32 (3.50)	
38					=Z J33 (2.10)	
39					=Z J36 (1.35)	
40			женности	=	=Z J37 (1.50)	
41					=Z J40 (7.88)	
42			M <sub>Ed</sub>	=	*POW(J	кНм
43			V <sub>Ed</sub>	=	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<sub>d</sub>** 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

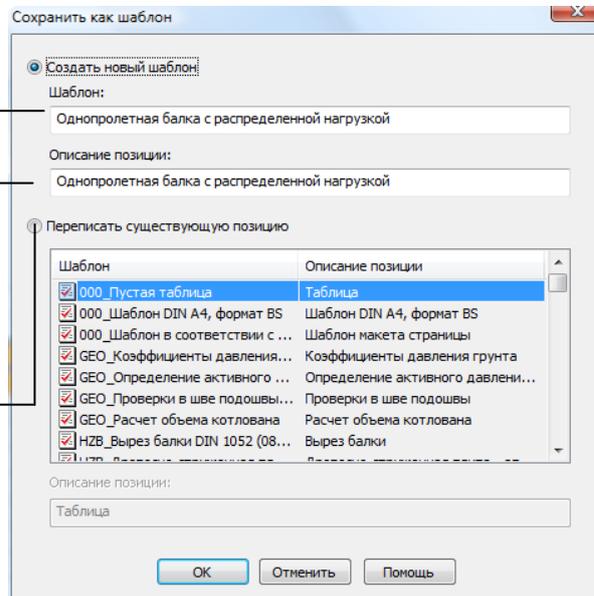
Как Вы уже видели при создании новой математической таблицы, здесь – аналогично программам **Статики** – в Ваше распоряжение предоставляются шаблоны. Эти шаблоны поставляются вместе с программой и являются составной частью программы.

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».

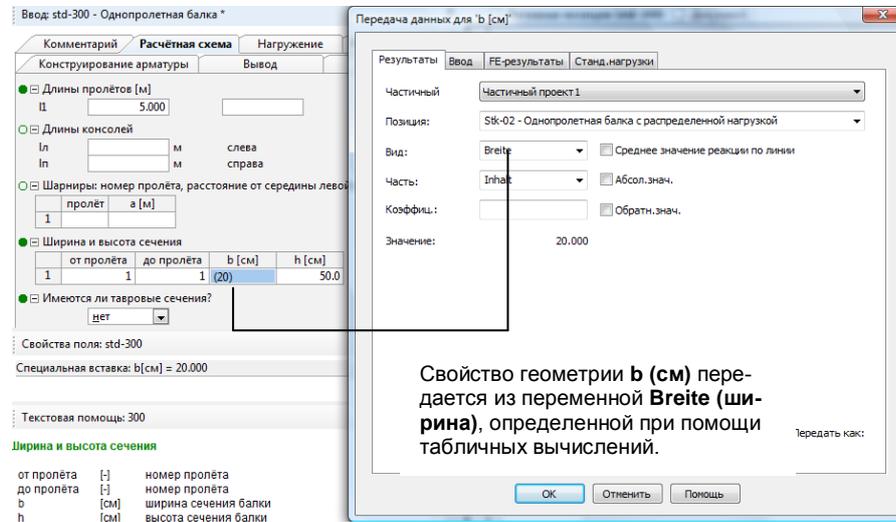
### Советы & рекомендации

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**