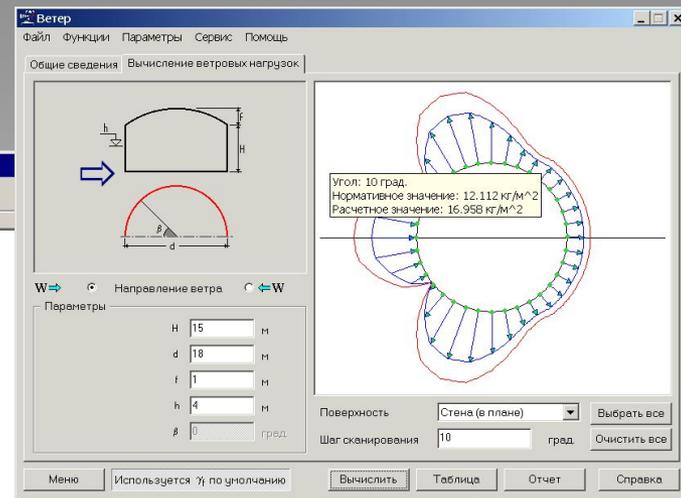
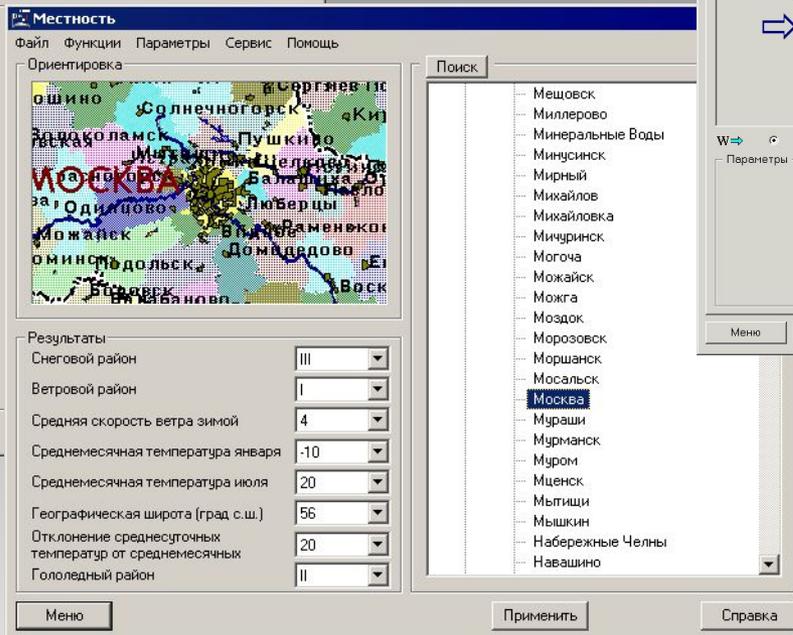


# ВЕСТ – определение нагрузок и воздействия на конструкции



**СНиП 2.01.07-85\***  
**«Нагрузки и воздействия».**

**Электронный карты ветрового, снегового и температурного районирования**  
**База данных весовых характеристик материалов**





**BeCT**  
**Версия 2.5.1.1**  
Нагрузки и воздействия по СНиП 2.01.07-85\*

## Информация

 Плотности

 Местность

 Коэффициенты

 Предельные прогибы

## Расчет

 Собственный вес

 Временные нагрузки

 Ветер

 Ветер. Пульсации.

 Снег

 Снег. Двухпролетные здания.

 Температура

 Гололед на провода и тросы

Нормы проектирования :

 СНиП 2.01.07-85\* с изменением №2

 Выход

 Настройки

 Справка



BeCT

Версия 2.5.1.1

Нагрузки и воздействия по СНиП 2.01.07-85\*

## Информация

Плотности

Местность

Коэффициенты

Предельные прогибы

## Настройки приложения

Единицы измерения | Отчет и языки | Визуализация

						Показывать как 0
Линейные размеры	м	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Размеры сечений	мм	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Площади	м <sup>2</sup>	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Углы	град	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Скорости	м/сек	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Силы	kN	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Распределенные силы	kN/м	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Давления	kN/м <sup>2</sup>	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Удельный вес	kN/м <sup>3</sup>	1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	
Коэффициенты		1.123	◀ ▶	10 <sup>x</sup>	0	

OK Отмена Применить Справка

Гололед на провода и тросы

Нормы проектирования :

СНиП 2.01.07-85\* с изменением №2

Выход

Настройки

Справка

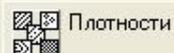


BeCT

Версия 2.5.1.1

Нагрузки и воздействия по СНиП 2.01.07-85\*

## Информация



Плотности



Местность



Коэффициенты



Предельные прогибы

## Настройки приложения

Единицы измерения | **Отчет и языки** | Визуализация

Отчет

 Просмотр/редактирование Печать

Тип отчета



для Word 97

Бумага

Размер

A4 210 x 297 мм

Ширина: 210 мм

Высота: 297 мм

Отступы

Сверху: 20 мм Снизу: 20 мм

Слева: 30 мм Справа: 20 мм

Ориентация

 Портрет  Альбом

Язык



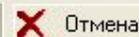
Русский

Колонтитулы

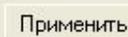
Header.rtf



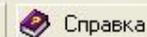
OK



Отмена



Применить



Справка



Гололед на провода и тросы

Нормы проектирования :



СНиП 2.01.07-85\* с изменением №2



Выход



Настройки

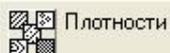


Справка


**BeCT**
**Версия 2.5.1.1**

Нагрузки и воздействия по СНиП 2.01.07-85\*

## Информация



Плотности



Местность



Коэффициенты



Предельные прогибы

**Преобразование единиц измерения**

Углы	Давления	Удельный вес	Моменты сил
Распределенные моменты сил	Скорости	Ускорения	Времена
Линейные размеры	Площади	Объемы	Силы
	Распределенные силы	Массы	

0		м
0		мм
0		см
0		дюйм

Русский
 

▼

Выход

етер. Пульсации.

нег. Двухпролетные здания.



Гололед на провода и тросы

Нормы проектирования :

 СНиП 2.01.07-85\* с изменением №2
 

▼



Выход



Настройки



Справка

## Плотности

- Элементы покрытий  
 Стальные настилы  
 Теплоизоляция  
 Пароизоляция  
 Гидроизоляция  
 Засыпки и обмазки  
 Бетоны и растворы  
 Другие

## Материалы

Название	Распределенная нагрузка (кН/м <sup>2</sup> )	$\gamma_f$
Засыпная	0.000	0.000
Шлак топливный при $\rho=1000$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 120 мм	1.177	1.200
Шлак топливный при $\rho=700$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 120 мм	0.824	1.200
Шлак доменный гранулированный при $\rho=900$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 120 мм	1.059	1.200
<b>Шлак доменный гранулированный при <math>\rho=500</math> кг/м<sup>3</sup> толщиной 120 мм</b>	<b>0.589</b>	<b>1.200</b>
Керамзит при $\rho=500$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм	0.491	1.200
Керамзит при $\rho=300$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 90 мм	0.265	1.200
Пемза, туф при $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 120 мм	0.706	1.200
Пемза, туф при $\rho=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 90 мм	0.353	1.200
Плитная	0.000	0.000
Пенобетон, газобетон при $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм	0.589	1.200
Пенобетон, газобетон при $\rho=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 80 мм	0.314	1.200
Газостекло, пеностекло при $\rho=300$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 120 мм	0.353	1.200
Фибролит цементный при $\rho=600$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 150 мм	0.883	1.200
Плиты полужесткие минераловатные на битумной связке при $\rho=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм	0.392	1.200
Плиты минераловатные на битумной связке при $\rho=300$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 70 мм	0.206	1.200
Маты минераловатные при $\rho=200$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 80 мм	0.157	1.200
Плиты древесноволокнистые при $\rho=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм	0.392	1.200
Плиты перлитопластобетонные при $\rho=300$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 120 мм	0.353	1.200
Плиты из экструдированного полистирола при $\rho=40$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 50 мм	0.020	1.200
Плиты из резольнофенолформальдегидного пенопласта при $\rho=100$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 60 мм	0.059	1.200

 Добавить

 Изменить

 Удалить

 Сохранить

Местность

Ориентировка



Результаты

Снеговой район	<input type="text" value="II"/>
Ветровой район	<input type="text" value="III"/>
Средняя скорость ветра зимой	<input type="text" value="3"/> м/сек
Среднемесячная температура января	<input type="text" value="-20"/> °C
Среднемесячная температура июля	<input type="text" value="20"/> °C
Географическая широта (град с.ш.)	<input type="text" value="49"/>
Отклонение среднесуточных температур от среднемесячных	<input type="text" value="10"/> °C
Гололедный район	<input type="text" value="III"/>



Поиск

- Уфа
- Учалы
- Уяр
- Фатеж
- Фролово
- Фурманов
- Хабаровск**
- Ханты-Мансийск
- Харабали
- Харовск
- Хасавюрт
- Хвалынский
- Хилок
- Химки
- Холм
- Холмск
- Цивильск
- Цимлянск
- Чадан
- Чаплыгин
- Чебаркуль
- Чебоксары
- Челябинск
- Чердынь
- Черемхово
- Черепаново
- Череповец
- Черкесск
- Чернушка
- Черняховск
- Чехов
- Чистополь
- Чита
- Чита
- Чкаловск
- Чудово
- Чулым
- Чусовой

Конструкции и грунты | Оборудование |

Конструкции сооружений и вид грунтов	Коэффициент надежности по нагрузке Gf
<b>От веса конструкций:</b>	
металлических, в которых усилия от собственного веса не превышают 50% общих усилий	1.05
металлических, в которых усилия от собственного веса равны или превышают 50% общих усилий	1.10
бетонных (со средней плотностью свыше 1600 кг/м <sup>3</sup> ), железобетонных, каменных, армокаменных, деревянных	1.10
бетонных (со средней плотностью 1600 кг/м <sup>3</sup> и менее), изоляционных, выравнивающих и отделочных слоев (плит, материалов в рулонах, засыпок, стяжек и т.п.), выполняемых:	
в заводских условиях	1.20
на строительной площадке	1.30
<b>От веса грунтов:</b>	
в природном залегании	1.10
насыпных	1.15
<b>Примечание относительно весовых нагрузок:</b>	
1. При проверке конструкций на устойчивость положения против опрокидывания, а также в других случаях, когда уменьшение веса конструкций и грунтов может ухудшить условия работы конструкций, следует произвести расчет, принимая для веса конструкции или ее части коэффициент надежности по нагрузке 0,9.	
2. При определении нагрузок от грунта следует учитывать нагрузки от складываемых материалов, оборудования и транспортных средств, передаваемые на грунт.	
<b>От временных нагрузок:</b>	
равномерно распределенных на плиты перекрытий, лестницы и полы	
при полном нормативном значении менее 2,0 кПа (200 кгс/м <sup>2</sup> )	1.30
при полном нормативном значении 2,0 кПа (200 кгс/м <sup>2</sup> ) и более	1.20
сосредоточенных вертикальных на несущие конструкции перекрытий, покрытий, лестниц и балконов (лоджий)	1.20
сосредоточенных горизонтальных на поручни перил лестниц и балконов (лоджий)	1.20
сосредоточенных горизонтальных на поручни перил обслуживающих площадок, мостиков, ограждений крыш, предназначенных для непродолжительного пребывания людей	1.20
<b>От климатических воздействий:</b>	
снеговых	1.43
ветровых	1.40



Конструкции и грунты Оборудование

Вес	Коэффициент надежности по нагрузке $G_f$
От веса оборудования:	
стационарного оборудования	1.05
изоляции стационарного оборудования	1.20
заполнителей оборудования (в том числе резервуаров и трубопроводов):	
жидкостей	1.00
суспензий, шламов, сыпучих тел	1.10
погрузчиков и электрокаров (с грузом)	1.20

Вертикальные прогибы | Горизонтальные прогибы | Горизонтальные прогибы от ветра

Элементы конструкций	Предъявляемые требования	Вертикальные предельные прогибы	Нагрузки для определения вертикальных прогибов
1. Балки крановых путей под мостовые и подвесные краны, управляемые: с пола, в том числе тельферы (тали)	Технологические	l/250	От одного крана
из кабины при группах режимов работы (по ГОСТ 25546-82):	Физиологические и технологические		
1К-6К		l/400	То же
7К		l/500	«
8К		l/600	«
2. Балки, фермы, ригели, прогоны, плиты, настилы (включая поперечные ребра плит и настилов): а) покрытий и перекрытий, открытых для обзора, при пролете l, м:	Эстетико-психологические		Постоянные и временные длительные
l ≤ 1		l/120	
l = 3		l/150	
l = 6		l/200	
l = 24 (12)		l/250	
l >= 36 (24)		l/300	
б) покрытий и перекрытий при наличии перегородок под ними	Конструктивные	Принимаются в соответствии с п. 6 рекомендуемого приложения 6	Приводящие к уменьшению зазора между несущими элементами конструкций и перегородками, создающими...

Обозначения, принятые в таблице:

- l - расчетный пролет элемента конструкции;
- a - шаг балок или ферм, к которым крепятся подвесные крановые пути.

- Примечания:
- Для консоли вместо l следует принимать удвоенный ее вылет.
  - Для промежуточных значений l в поз. 2, а предельные прогибы следует определять линейной интерполяцией, учитывая требования п. 7 рекомендуемого приложения 6.
  - В поз. 2, а цифры, указанные в скобках, следует принимать при высоте помещений до 6 м включительно.
  - Особенности вычисления прогибов по поз. 2, г указаны в п. 8 рекомендуемого приложения 6.
  - При ограничении прогибов эстетико-психологическими требованиями допускается пролет l принимать равным расстоянию между внутренними поверхностями несущих стен (или колонн).

Вертикальные прогибы | **Горизонтальные прогибы** | Горизонтальные прогибы от ветра

Группы режимов работы кранов	Пределные прогибы колонн зданий и крытых крановых эстакад	Пределные прогибы колонн открытых крановых эстакад	Пределные прогибы балок крановых путей и тормозных конструкций, зданий и крановых эстакад (крытых и открытых)
1К - 3К	$h/500$	$h/1500$	$l/500$
4К - 6К	$h/1000$	$h/2000$	$l/1000$
7К - 8К	$h/2000$	$h/2500$	$l/2000$

Обозначения, принятые в таблице:

$h$  - высота от верха фундамента до головки кранового рельса (для одноэтажных зданий и крытых и открытых крановых эстакад) или расстояние от оси ригеля перекрытия до головки кранового рельса (для верхних этажей многоэтажных зданий);

$l$  - расчетный пролет элемента конструкции (балки).

Вертикальные прогибы | **Горизонтальные прогибы** | Горизонтальные прогибы от ветра

Здания, стены и перегородки	Крепление стен и перегородок к каркасу здания	Предельные перемещения
1. Многоэтажные здания	Любое	$h/500$
2. Один этаж многоэтажных зданий:	Податливое	$hs/300$
а) стены и перегородки из кирпича, гипсобетона, железобетонных панелей	Жесткое	$hs/500$
б) стены, облицованные натуральным камнем, из керамических блоков, из стекла (витражи)	«	$hs/700$
3. Одноэтажные здания (с самонесущими стенами) высотой этажа $hs$ , м:		
$hs \leq 6$	Податливое	$hs/150$
$hs = 15$		$hs/200$
$hs \geq 30$		$hs/300$

Обозначения, принятые в таблице:

$h$  - высота многоэтажных зданий, равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля покрытия;  
 $hs$  - высота этажа в одноэтажных зданиях, равная расстоянию от верха фундамента до низа стропильных конструкций; в многоэтажных зданиях: для нижнего этажа - равная расстоянию от верха фундамента до оси ригеля перекрытия; для остальных этажей - равная расстоянию между осями смежных ригелей.

Примечания:

1. Для промежуточных значений  $hs$  (по поз. 3) горизонтальные предельные перемещения следует определять линейной интерполяцией.
2. Для верхних этажей многоэтажных зданий, проектируемых с использованием элементов покрытий одноэтажных зданий, горизонтальные предельные перемещения следует принимать такими же, как для одноэтажных зданий. При этом высота верхнего этажа  $hs$  принимается от оси ригеля междуэтажного перекрытия до низа стропильных конструкций.
3. К податливым креплениям относятся крепления стен или перегородок к каркасу, не препятствующие смещению каркаса (без передачи на стены или перегородки усилий, способных вызвать повреждение конструктивных элементов); к жестким - крепления, препятствующие взаимным смещениям каркаса, стен или перегородок.
4. Для одноэтажных зданий с несущими стенами (с этажа при статистич жестком виде покрытия) и многоэтажных этажах предельные перемещения

# ВЕСТ (информация)

- Плотности (*данные об объемных весах строительных материалов, засыпок, грунтов, жидких наполнителей*);
- Местность (*определение климатических районов*);
- Коэффициенты (*коэффициенты надежности по нагрузке*);
- Предельные прогибы (*Предельные прогибы элементов конструкций согласно СНиП*).

Плотности

- Элементы покрытий
- Стальные настилы
- Теплоизоляция
- Пароизоляция
- Гидроизоляция
- Засыпки и обмазки
- Бетоны и растворы
- Другие

Материалы

Название	Объемный вес (кН/м <sup>3</sup> )	$\gamma_f$
Тяжелый бетон на гравии или щебне	23.544	1.100
Бетон легкий марки по средней плотности D800	7.848	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности D900	8.829	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности D1000	9.810	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности D1100	10.791	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности D1200	11.772	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности D1300	12.753	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности D1400	13.734	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности D1500	14.715	1.200
Бетон легкий марки по средней плотности	15.696	1.200



Пакеты

- Асбоцементная кровля
- Асфальтовое покрытие
- Двухслойная панель
- Деревянный пол
- Покрытие из каркасных асбоцементных плит
- Покрытие из каркасных деревянных плит
- Пол из линолеума
- Рубероидная кровля
- Трехслойная панель



Материал	Толщина (м)	$\gamma_f$
Тяжелый бетон на гравии или щебне	0.000	1.100

Нормативная нагрузка  кН/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка  кН/м<sup>2</sup>



Плотности

- Элементы покрытий
- Стальные настилы
- Теплоизоляция
- Пароизоляция
- Гидроизоляция
- Засыпки и обмазки
- Бетоны и растворы
- Другие

Материалы

Название	Распределенная нагрузка (кN/м <sup>2</sup> )	$\gamma_f$
Плиты полужесткие минераловатные на битумной связке при $\rho=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм	0.392	1.200
Плиты минераловатные на битумной связке при $\rho=300$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 70 мм		
<b>Маты минераловатные при <math>\rho=200</math> кг/м<sup>3</sup> толщиной 80 мм</b>		
Плиты древесноволокнистые при $\rho=400$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 100 мм		
Плиты перлитопластобетонные при $\rho=300$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 120 мм		
Плиты из экструдированного полистирола при $\rho=40$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 50 мм		
Плиты из резольнофенолформальдегидного пенопласта при $\rho=100$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 60 мм	0.059	1.200

**Материал**

Название :  
Тяжелый бетон на гравии или щебне

Толщина  
0.12 м

OK  
 Отмена

Материал	Толщина (м)	$\gamma_f$
Тяжелый бетон на гравии или щебне	0.000	1.100

Пакеты

- Асбоцементная кровля
- Асфальтовое покрытие
- Двухслойная панель
- Деревянный пол
- Покрытие из каркасных асбоцементных плит
- Покрытие из каркасных деревянных плит
- Пол из линолеума
- Рубероидная кровля
- Трехслойная панель

Нормативная нагрузка  кN/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка  кN/м<sup>2</sup>

Плотности

- Элементы покрытий
- Стальные настилы
- Теплоизоляция
- Пароизоляция
- Гидроизоляция
- Засыпки и обмазки
- Бетоны и растворы
- Другие

Материалы

Название	Распределенная нагрузка (кN/м <sup>2</sup> )	$\gamma_f$
Плиты полужесткие минераловатные на битумной связке при $d=400 \text{ кг/м}^3$ толщиной 100 мм	0.392	1.200
Плиты минераловатные на битумной связке при $d=300 \text{ кг/м}^3$ толщиной 70 мм	0.206	1.200
Маты минераловатные при $d=200 \text{ кг/м}^3$ толщиной 80 мм	0.157	1.200
Плиты древесноволокнистые при $d=400 \text{ кг/м}^3$ толщиной 100 мм	0.392	1.200
Плиты перлитопластобетонные при $d=300 \text{ кг/м}^3$ толщиной 120 мм	0.353	1.200
Плиты из экструдированного полистирола при $d=40 \text{ кг/м}^3$ толщиной 50 мм	0.020	1.200
Плиты из резольнофенолформальдегидного пенопласта при $d=100 \text{ кг/м}^3$ толщиной 60 мм	0.059	1.200

Пакеты

- Асбоцементная кровля
- Асфальтовое покрытие
- Двухслойная панель
- Деревянный пол
- Покрытие из каркасных асбоцементных плит
- Покрытие из каркасных деревянных плит
- Пол из линолеума
- Рубероидная кровля
- Трехслойная панель

Удалить



Материал	Толщина (м)	$\gamma_f$
Маты минераловатные при $d=200 \text{ кг/м}^3$ толщиной 80 мм		1.200
Маты минераловатные при $d=200 \text{ кг/м}^3$ толщиной 80 мм		1.200
Тяжелый бетон на гравии или щебне	0.000	1.100

Изменить
 Удалить

Нормативная нагрузка  кN/м<sup>2</sup>

Расчетная нагрузка  кN/м<sup>2</sup>

Сохранить пакет

Плотности

- Элементы покрытий
- Стальные настилы
- Теплоизоляция
- Пароизоляция
- Гидроизоляция
- Засыпки и обмазки
- Бетоны и растворы
- Другие

Материалы

Название	Распределенная нагрузка (кН/м <sup>2</sup> )	$\gamma_f$
Обмазочная	0.000	0.000
Битумы нефтяные при толщине обмазки 5 мм	0.059	1.300
Цементно-песчаный раствор толщиной 15 мм	0.265	1.300
Жидкое стекло с уплотняющей добавкой толщиной 10 мм	0.157	1.300
<b>Обмазка на основе синтетических смол (реактопластов) толщиной 4 мм</b>	<b>0.029</b>	<b>1.300</b>
Мелкозернистый бетон класса не ниже В30 толщиной 40 мм	0.687	1.200
Рулонная	0.000	0.000
Изол	0.011	1.200
Гидроизол	0.013	1.200
Стеклорубероид гидроизоляционный	0.023	1.200
Полиэтиленовая пленка толщиной 2 мм	0.005	1.200
Мелкозернистый бетон класса не ниже В30 толщиной 40 мм	0.687	1.200

Пакеты

- Асбоцементная кровля
- Асфальтовое покрытие
- Двухслойная панель
- Деревянный пол
- Покрытие из каркасных асбоцементных плит
- Покрытие из каркасных деревянных плит
- Пол из линолеума
- Рубероидная кровля
- Трехслойная панель

Удалить



Материал	Толщина (м)	$\gamma_f$
Обмазка на основе синтетических смол (реактопластов) толщиной 4 мм	---	1.300
Маты минераловатные при $g=200 \text{ кг/м}^3$ толщиной 80 мм	---	1.200
Маты минераловатные при $g=200 \text{ кг/м}^3$ толщиной 80 мм	---	1.200
<b>Тяжелый бетон на гравии или щебне</b>	<b>0.120</b>	<b>1.100</b>

Изменить
 Удалить

Нормативная нагрузка  кН/м<sup>2</sup>  
 Расчетная нагрузка  кН/м<sup>2</sup>

Сохранить пакет

## СОБСТВЕННЫЙ ВЕС

Материал	Распределенная нагрузка (кН/м <sup>2</sup> )	Объемный вес (кН/м <sup>3</sup> )	Толщина (м)	γ
Обмазка на основе синтетических смол (реактопластов) толщиной 4 мм	0.029	---	---	1.3
Маты минераловатные при $\rho=200$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 80 мм	0.157	---	---	1.2
Маты минераловатные при $\rho=200$ кг/м <sup>3</sup> толщиной 80 мм	0.157	---	---	1.2
Тяжелый бетон на гравии или щебне	---	23.544	0.12	1.1

<b>Нормативная нагрузка</b>	3.169 кН/м <sup>2</sup>
<b>Расчетная нагрузка</b>	3.523 кН/м <sup>2</sup>

Отчет сформирован программой ВеСТ, версия 2.5.1.1 от 30.06.2004

Временные нагрузки

Здания и помещения

- 1. Квартыры жилых зданий, спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов, жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц, палаты больниц и санаториев, террасы
- 2. Служебные помещения административного, инженерно-технического, научного персонала организаций и учреждений, классные помещения учреждений просвещения, бытовые помещения (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) промышленных предприятий и общественных зданий и сооружений
- 3. Кабинеты и лаборатории учреждений здравоохранения, лаборатории учреждений просвещения, науки, помещения электронно-вычислительных машин, кухни общественных зданий, технические этажи, подвальные помещения
- 4. Залы:
  - а) читальные
  - б) обеденные (в кафе, ресторанах, столовых)
  - в) собраний и совещаний, ожидания, зрительные и концертные, спортивные
  - г) торговые, выставочные и экспозиционные
- 5. Книгохранилища, архивы
- 6. Сцены зрелищных предприятий

Максимальное значение нормативной нагрузки :

полное  kN/m<sup>2</sup>

пониженное  kN/m<sup>2</sup>

- Для расчета объекта в целом
- Для расчета конструкций, воспринимающих нагрузки от одного перекрытия
- Для расчета конструкций, воспринимающих нагрузки от двух и более перекрытий

Грузовая площадь  м<sup>2</sup>

Общее число перекрытий

Результат

Нормативная нагрузка

Расчетная нагрузка

Полное значение  kN/m<sup>2</sup>

Полное значение  kN/m<sup>2</sup>

Пониженное значение  kN/m<sup>2</sup>

Пониженное значение  kN/m<sup>2</sup>

## ВРЕМЕННЫЕ НАГРУЗКИ

### Для расчета объекта в целом

1. Квартиры жилых зданий, спальные помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов, жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц, палаты больниц и санаториев, террасы

Максимальное значение нормативной нагрузки :

Полное	1.472	kN/m <sup>2</sup>
Пониженное	0.294	kN/m <sup>2</sup>
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma$	1.3	
	<b>Нормативное значение</b>	<b>Расчетное значение</b>
Полное	1.472 kN/m <sup>2</sup>	1.913 kN/m <sup>2</sup>
Пониженное	0.294 kN/m <sup>2</sup>	0.383 kN/m <sup>2</sup>

Отчет сформирован программой ВеСТ, версия 2.5.1.1 от 30.06.2004



## Общие сведения | Вычисление ветровых нагрузок

## Местность

Ветровой район III

Нормативное значение ветрового давления 0.373 кН/м<sup>2</sup>

Тип местности B

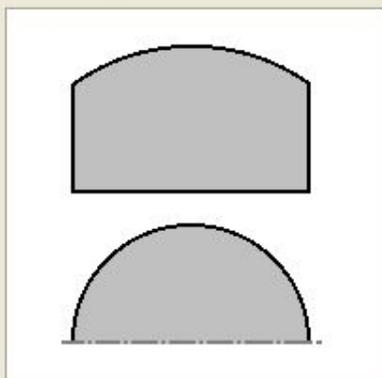
Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м

Установка коэффициента

$\gamma_f =$

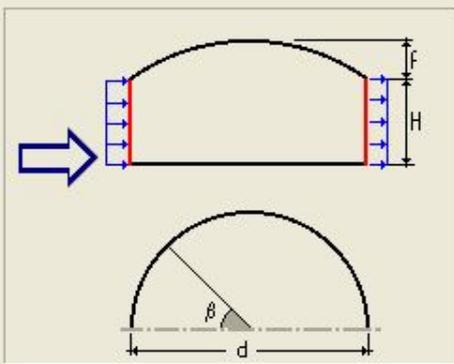
ОК  по СНиП  Отмена

## Типы сооружений



- Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности
- Однопролетные здания без фонарей
- Однопролетные здания без фонарей, постоянно открытые с одной стороны
- Здания со сводчатыми или близкими к нему по очертанию покрытиями
- Навесы
- Цилиндрические резервуары
- Вытянутые сооружения и элементы с цилиндрической поверхностью
- Наклонные трубчатые элементы

Общие сведения Вычисление ветровых нагрузок



W →  Направление ветра  ← W

Параметры

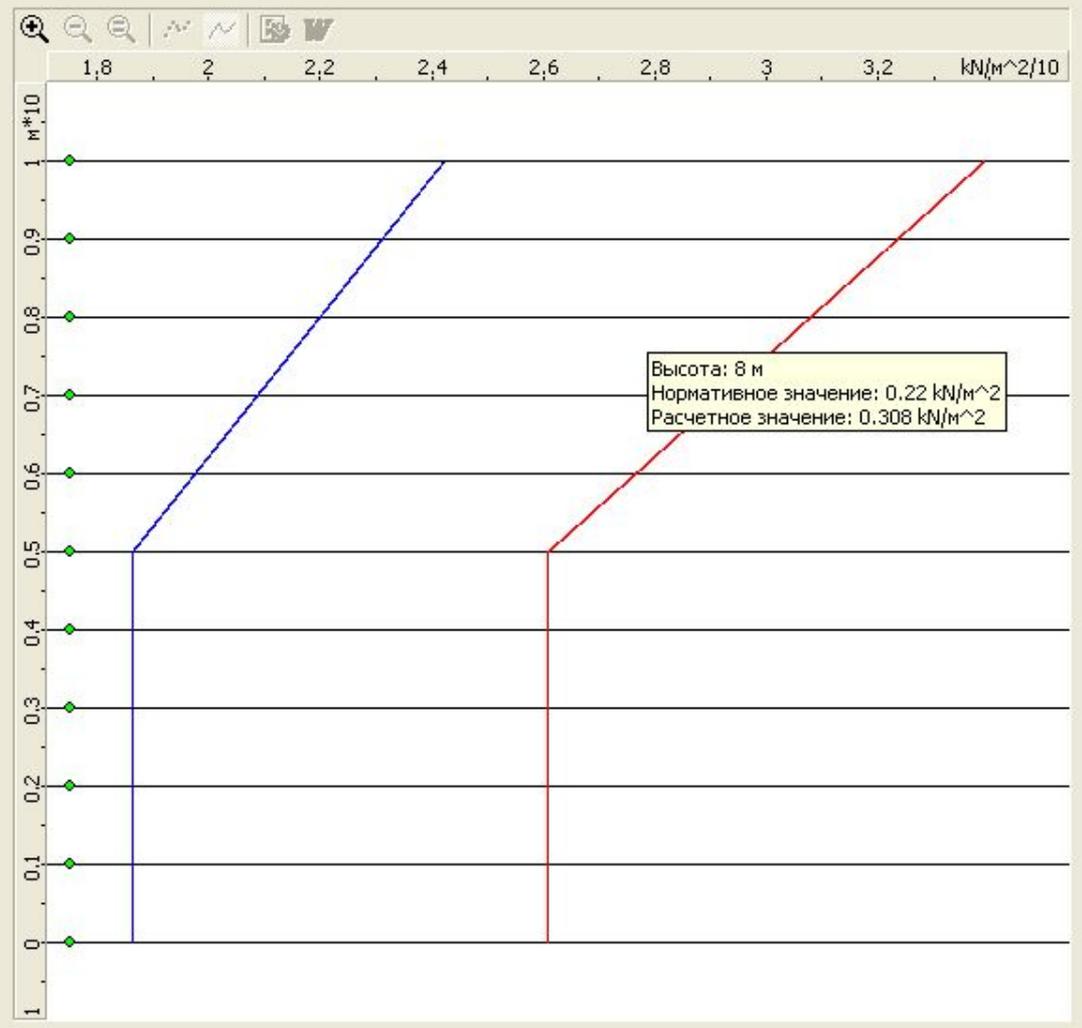
H  м

d  м

f  м

h  м

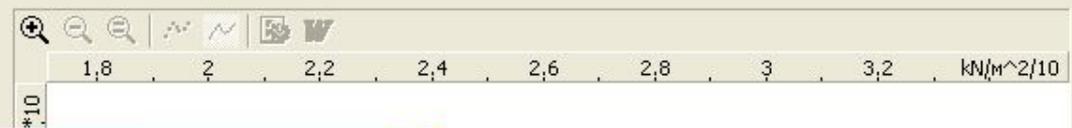
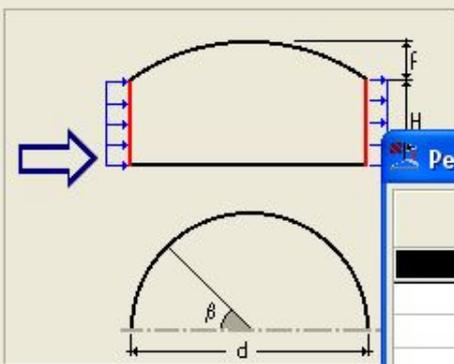
β  град



Поверхность

Шаг сканирования  м

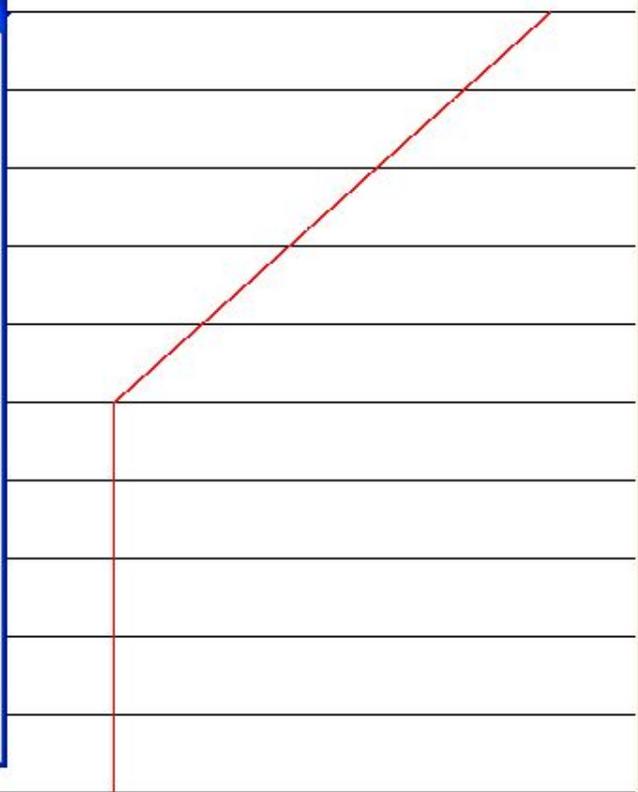
Общие сведения Вычисление ветровых нагрузок



**Результаты расчета**

Высота (м)	Нормативное значение ( $\text{kN/m}^2$ )	Расчетное значение ( $\text{kN/m}^2$ )
0.000	0.186	0.261
1.000	0.186	0.261
2.000	0.186	0.261
3.000	0.186	0.261
4.000	0.186	0.261
5.000	0.186	0.261
6.000	0.198	0.277
7.000	0.209	0.292
8.000	0.220	0.308
9.000	0.231	0.324
10.000	0.242	0.339

Buttons:



W →  Направление ветра

Параметры

$f$   м

$h$   м

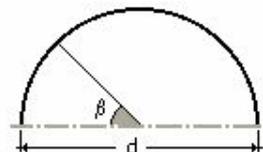
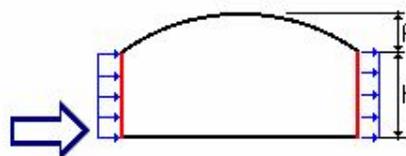
$\beta$   град

Поверхность

Шаг сканирования  м

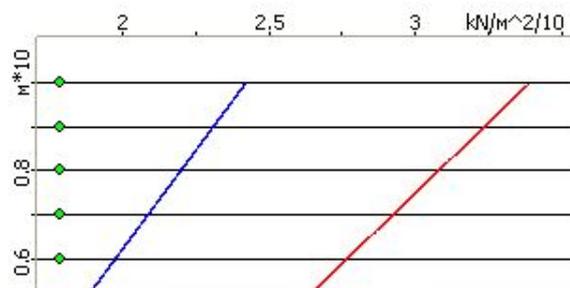
Тип сооружения

Цилиндрические резервуары



## Параметры

Поверхность	Стена (по высоте)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma$	1.4	
H	10	м
d	20	м
f	1	м
$\beta$	0	град



Общие сведения | Вычисление ветровых нагрузок

Местность

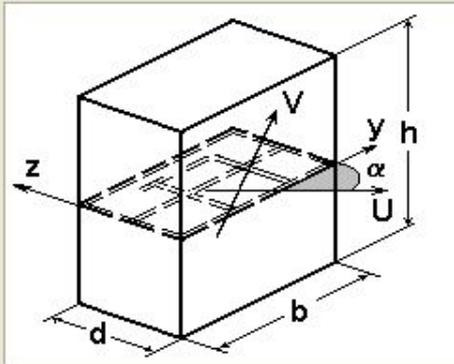
Ветровой район III

Нормативное значение ветрового давления 0.373 kN/м<sup>2</sup>

Тип местности A

Открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра

Сооружение



b 20 м

d 20 м

Тонус

h 100 м

$I_u$  7777 м<sup>4</sup>

G 1000 kN/м

$I_v$  5555 м<sup>4</sup>

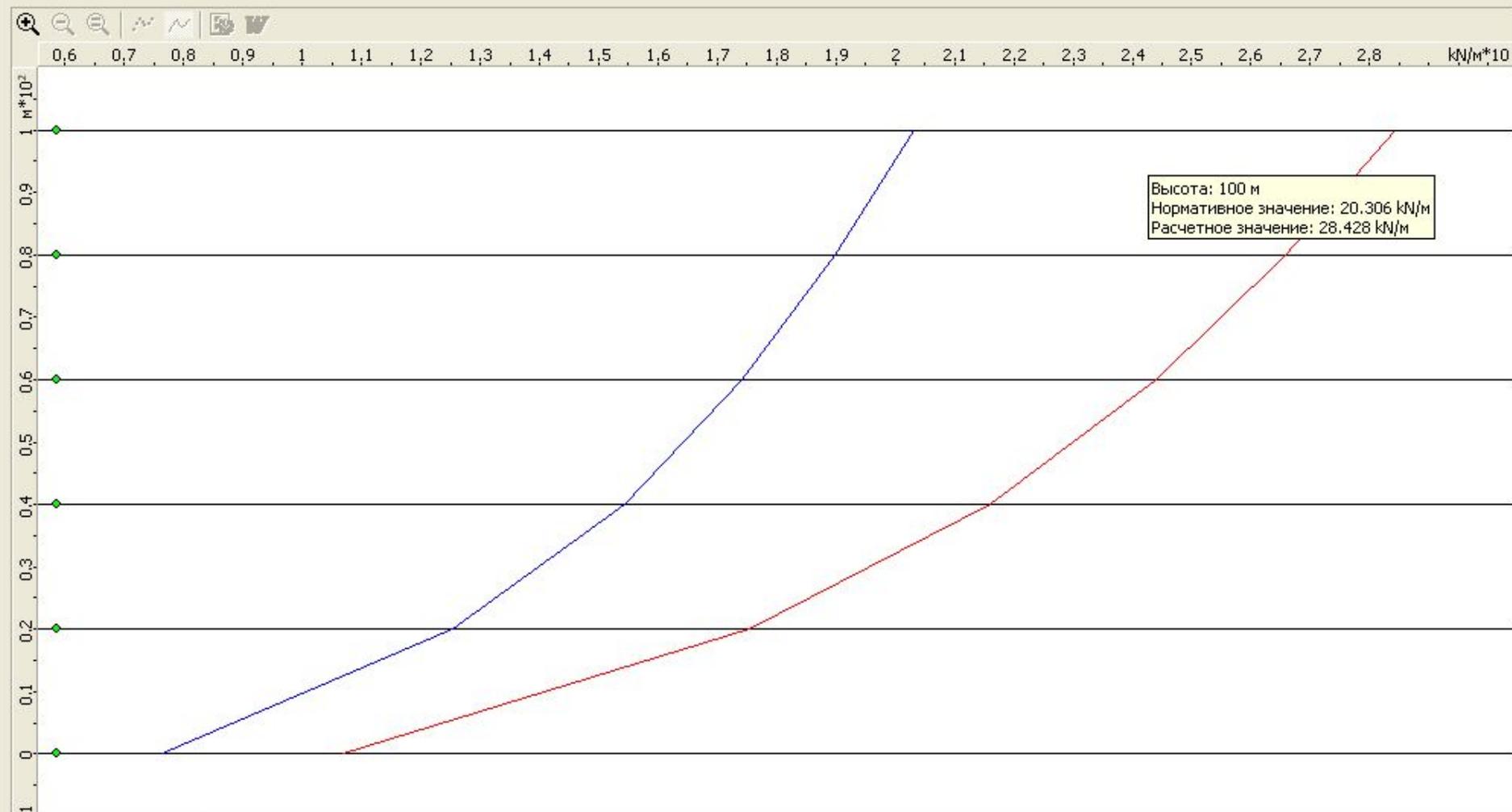
E 270000 kN/м<sup>2</sup>

$\alpha$  45 град

Тип сооружения

- мачты
- железобетонные и каменные сооружения
- здания со стальным каркасом и ограждающими конструкциями
- стальные башни
- мачты**
- футерованные дымовые трубы
- аппараты колонного типа

Общие сведения Вычисление ветровых нагрузок



Направление ветра

$K_{д \text{ средний}}$

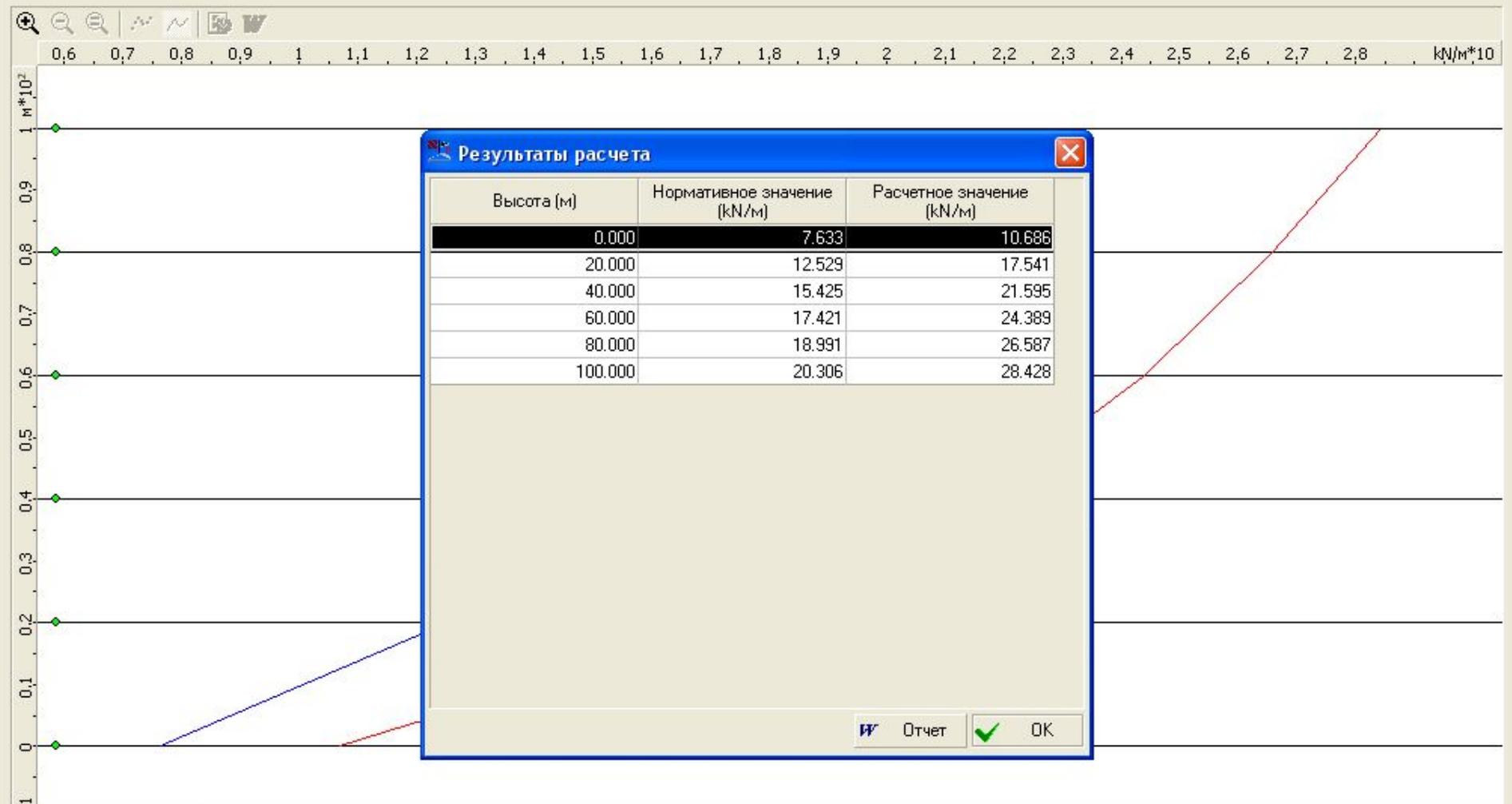
$T_U$   сек

$N =$

Количество разбиений

$K_{д \text{ на опоре}}$

$T_V$   сек



**Результаты расчета**

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м)	Расчетное значение (кН/м)
0.000	7.633	10.686
20.000	12.529	17.541
40.000	15.425	21.595
60.000	17.421	24.389
80.000	18.991	26.587
100.000	20.306	28.428

Отчет  OK

Направление ветра

$K_{д\text{ средний}}$

$T_U$   сек

$N =$

Выбрать все

Количество разбиений

$K_{д\text{ на опоре}}$

$T_V$   сек

Очистить все



Средний коэффициент динамичности по перемещениям : 0.746

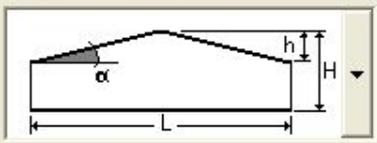
Коэффициент динамичности по изгибающему моменту в основании : 0.876  
 Период первого тона при колебаниях в плоскости U: 3.937 сек  
 Период первого тона при колебаниях в плоскости V: 4.659 сек

Количество учтенных форм: 5

Статическая ветровая нагрузка на здание		
Высота (м)	Нормативное значение (кН/м)	Расчетное значение (кН/м)
0	7.633	10.686
20	12.529	17.541
40	15.425	21.595
60	17.421	24.389
80	18.991	26.587

Исходные данные | Снеговые нагрузки

Покрытие



Высота здания H 20.2 м

Ширина здания B 12 м

h 0 м

α 70 град

L 12 м

h<sub>г</sub> 0 м

a 0 м

f 6 м

Нормативный вес покрытия 0 кН/м<sup>2</sup>

Покрытие Профнастил и ж/б плиты прол

Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением

Местность

Снеговой район

Тип местности В

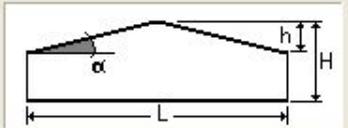
Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м

Нормативное значение снеговой нагрузки 0.84 кН/м<sup>2</sup>

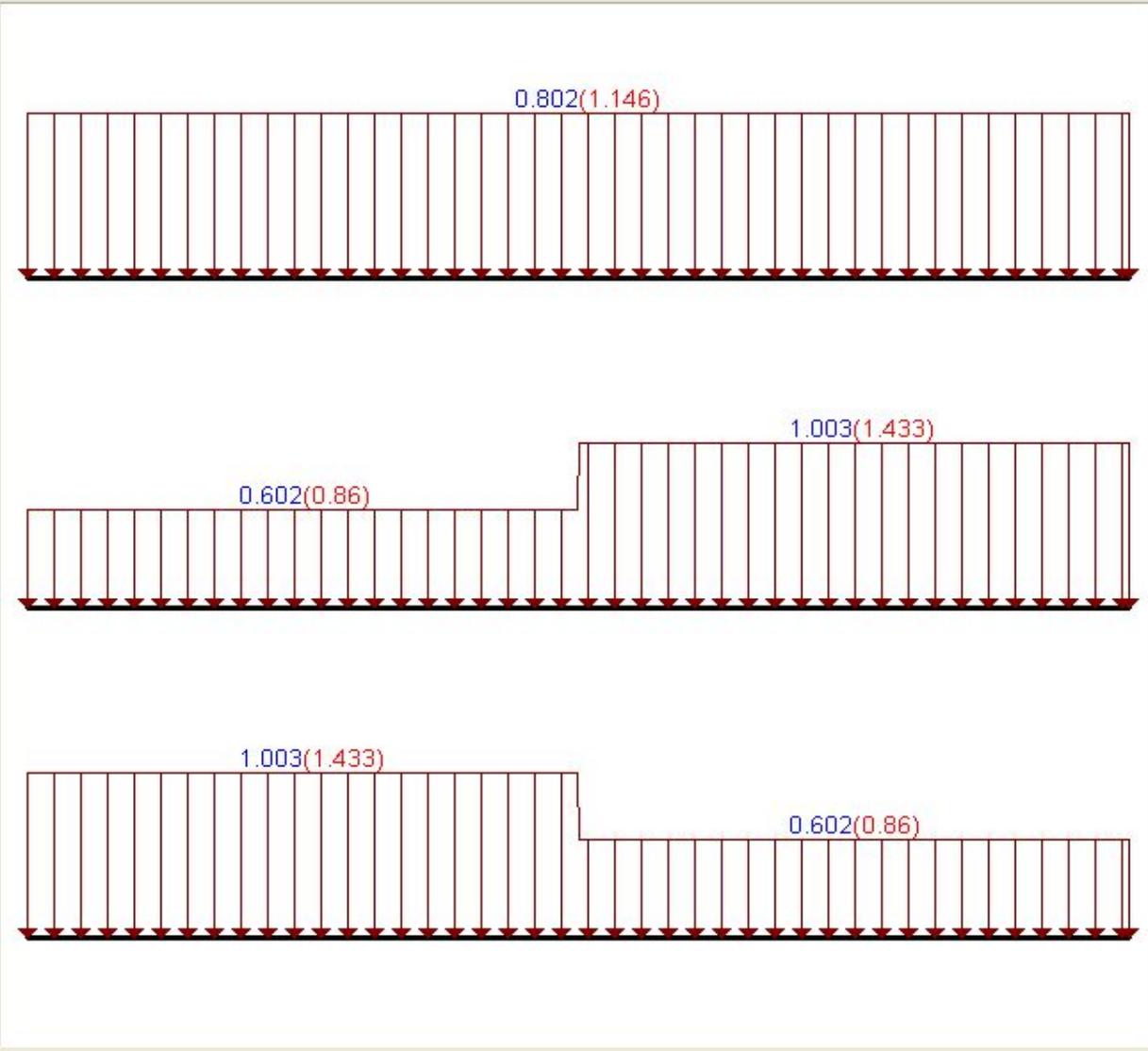
Средняя скорость ветра зимой 3 м/сек

Средняя температура января -20 °С

Исходные данные **Снеговые нагрузки**



Схемы снеговых нагрузений :  $\text{kN/m}^2$



 Нормативная нагрузка  
 Расчетная нагрузка

**Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85\* с изменением №2"**

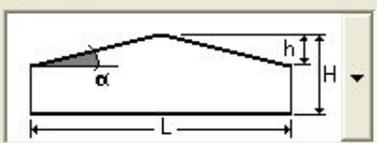
Параметр	Значение	Единицы измерения
<b>Местность</b>		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0.84	kN/m <sup>2</sup>
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя скорость ветра зимой	3	м/сек
Средняя температура января	-20	°C
<b>Здание</b>		
		
Высота здания H	20.2	м
Ширина здания В	12	м
h	3	м
α	26.565	град
L	12	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ	1.6	



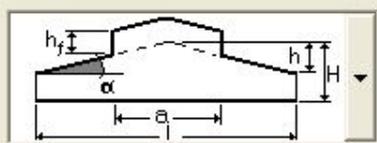
Выбор схемы | Исходные данные

Покрытие

Левый пролет



Правый пролет



Местность

Снеговой район IV

Тип местности B

Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м

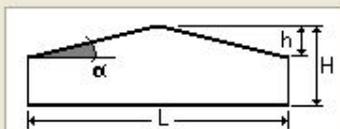
Нормативное значение снеговой нагрузки 1.648 кН/м<sup>2</sup>

Средняя скорость ветра зимой 3 м/сек

Средняя температура января -20 °С

Выбор схемы | Исходные данные | Снеговые нагрузки

Верхнее покрытие



Высота здания H  м

Ширина здания B  м

h  м

$\alpha$   град

L  м

$h_f$   м

a  м

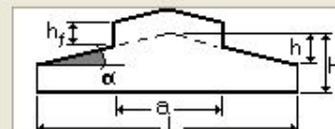
f  м

Нормативный вес покрытия  кН/м<sup>2</sup>

Покрытие

Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением

Нижнее покрытие



Высота здания H  м

Ширина здания B  м

h  м

$\alpha$   град

L  м

$h_f$   м

a  м

f  м

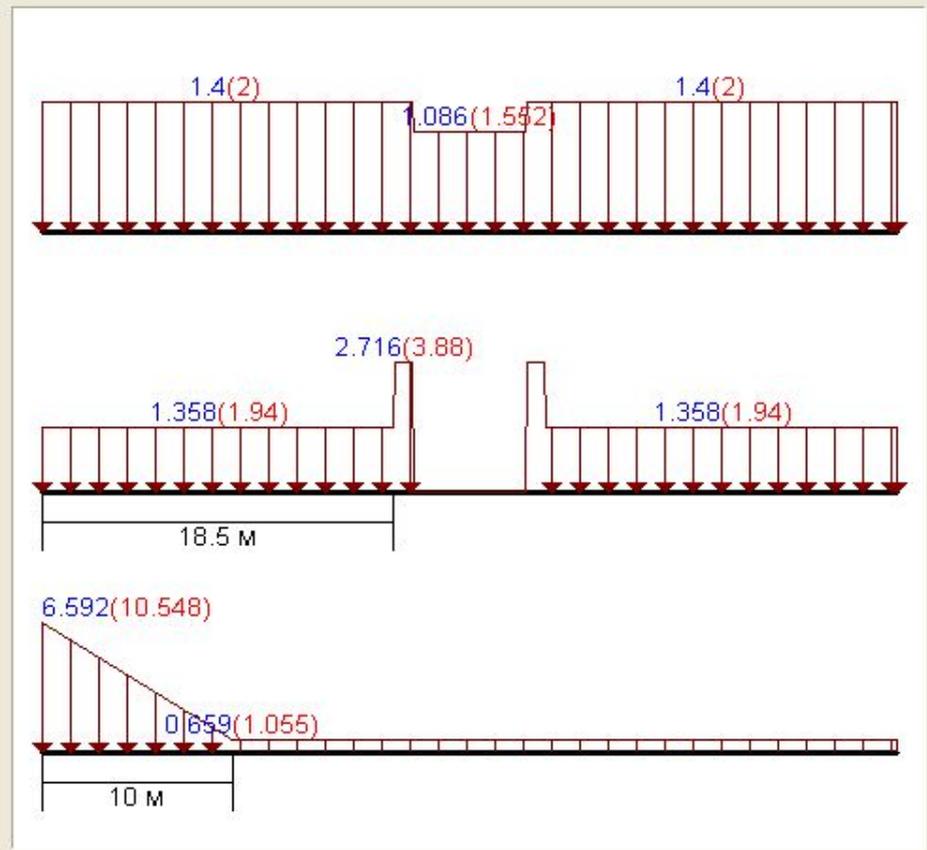
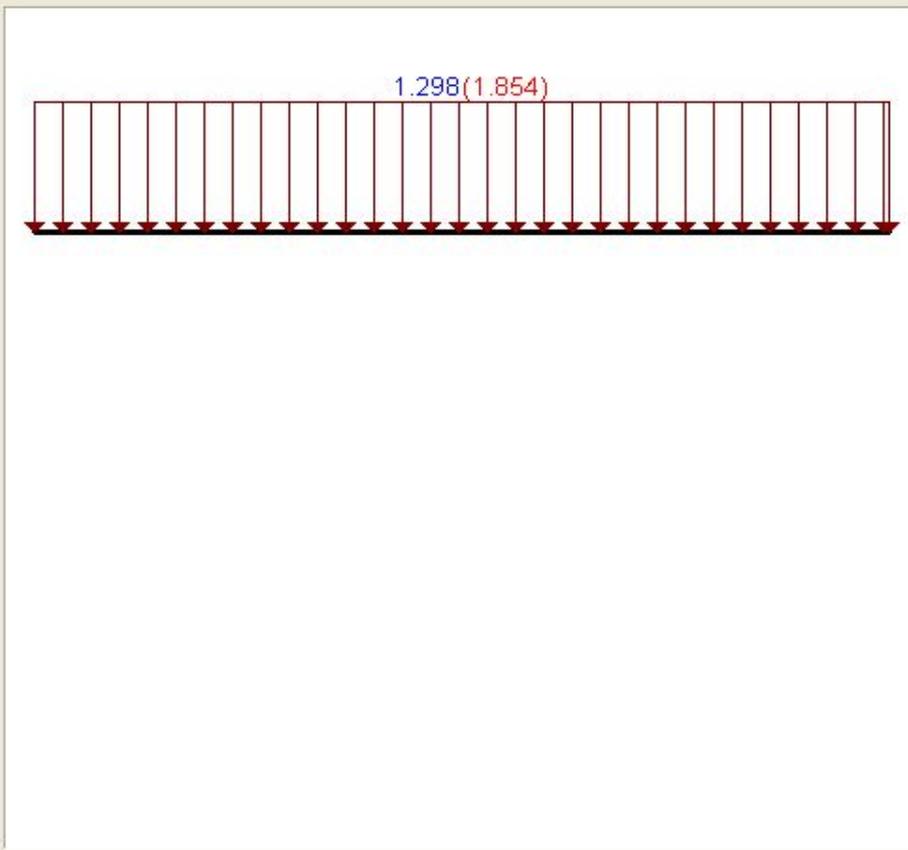
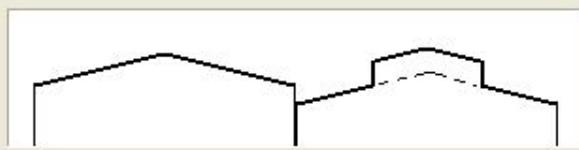
Нормативный вес покрытия  кН/м<sup>2</sup>

Покрытие

Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением

Выбор схемы | Исходные данные | Снеговые нагрузки

Тип сооружения



Единицы измерения :

kN/м<sup>2</sup>

 Нормативная нагрузка

 Расчетная нагрузка

Температурные воздействия

Здание

Тип здания при эксплуатации

Отапливаемые здания

Конструкции здания

Металлические

Защита от солнечной радиации

Есть

Поверхность

Горизонтальная

Коэффициент поглощения солнечной радиации  
материалом наружной поверхности

0.5

Данные о месте строительства

Средняя скорость ветра зимой

5

м/сек

Среднемесячная температура января

-10

°C

Среднемесячная температура июля

20

°C

Географическая широта (град с.ш.)

54

Отклонение среднесуточных температур от  
среднемесячных

15

°C

Результат

Изменение средних температур в сечении элемента :

нормативное значение

зимой 2 °C

летом 24 °C

расчетное значение

зимой 2.2 °C

летом 26.4 °C

Перепады температур по сечению элемента :

нормативное значение

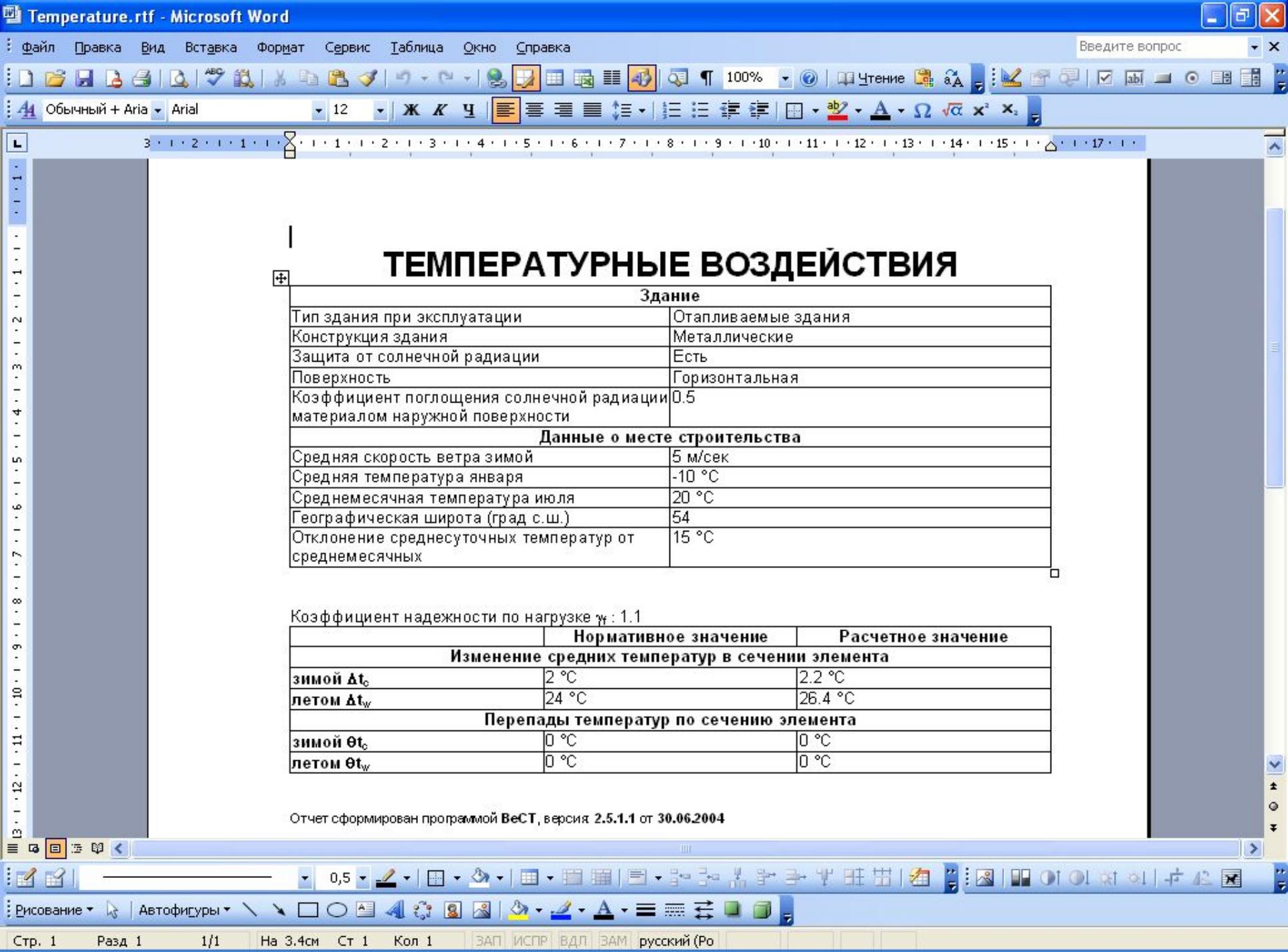
зимой 0 °C

летом 0 °C

расчетное значение

зимой 0 °C

летом 0 °C



# ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Здание	
Тип здания при эксплуатации	Отапливаемые здания
Конструкция здания	Металлические
Защита от солнечной радиации	Есть
Поверхность	Горизонтальная
Коэффициент поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности	0.5
Данные о месте строительства	
Средняя скорость ветра зимой	5 м/сек
Средняя температура января	-10 °С
Среднемесячная температура июля	20 °С
Географическая широта (град. с.ш.)	54
Отклонение среднесуточных температур от среднемесячных	15 °С

Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$  : 1.1

	Нормативное значение	Расчетное значение
Изменение средних температур в сечении элемента		
зимой $\Delta t_c$	2 °С	2.2 °С
летом $\Delta t_w$	24 °С	26.4 °С
Перепады температур по сечению элемента		
зимой $\theta_c$	0 °С	0 °С
летом $\theta_w$	0 °С	0 °С

Отчет сформирован программой ВеСТ, версия 2.5.1.1 от 30.06.2004

Исходные данные | Результаты расчета

Исходные данные

Гололедный район	<input type="text" value="II"/>	
Толщина стенки гололеда	<input type="text" value="5"/>	мм
Диаметр провода	<input type="text" value="40"/>	мм
Плотность льда	<input type="text" value="9"/>	кН/м <sup>3</sup>

Местность

Ветровой район	<input type="text" value="II"/>	
Нормативное значения ветрового давления	<input type="text" value="0.294"/>	кН/м <sup>2</sup>
Тип местности	<input type="text" value="A"/>	

Открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра

### Результаты расчета

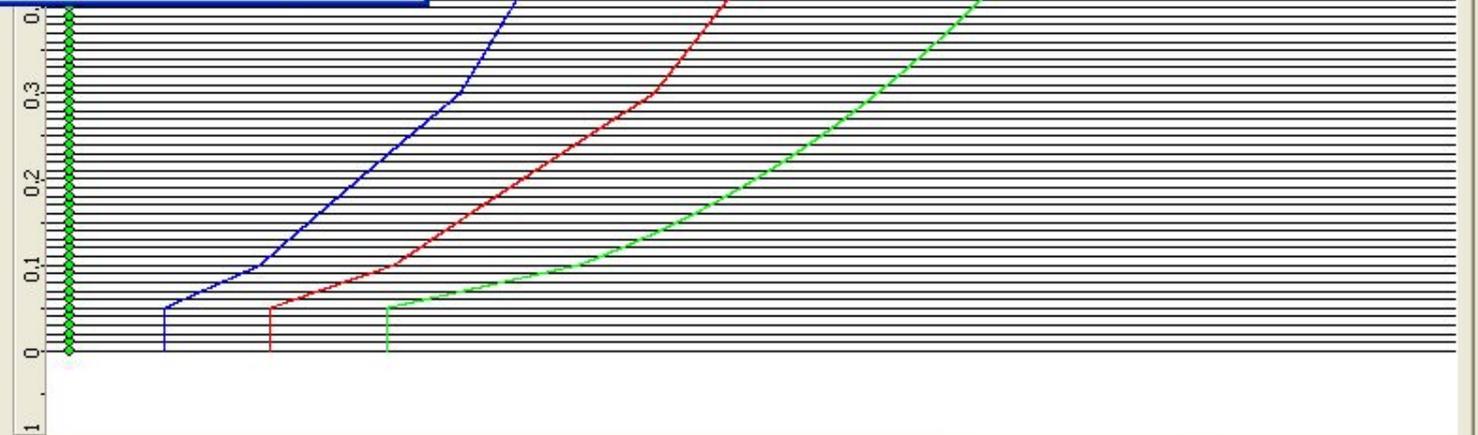
Высота (м)	Нормативное значение (кН/м)	Расчетное значение (кН/м)	Расчетное значение ветровой нагрузки (кН/м)
0.000	0.002	0.003	0.003
1.000	0.002	0.003	0.003
2.000	0.002	0.003	0.003
3.000	0.002	0.003	0.003
4.000	0.002	0.003	0.003
5.000	0.002	0.003	0.003
6.000	0.002	0.003	0.004
7.000	0.002	0.003	0.004
8.000	0.002	0.003	0.004
9.000	0.002	0.003	0.004
10.000	0.003	0.003	0.004
11.000	0.003	0.003	0.005
12.000	0.003	0.003	0.005
13.000	0.003	0.004	0.005
14.000	0.003	0.004	0.005
15.000	0.003	0.004	0.005
16.000	0.003	0.004	0.005

Отчет
  ОК



█ нормативная  
█ расчетная  
█ расчетная

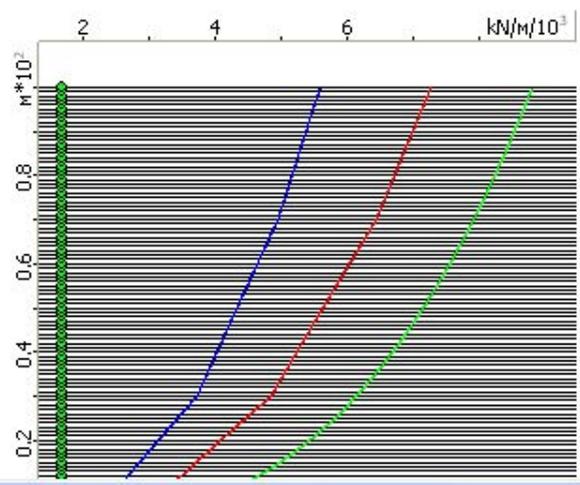
Нагрузка от давления горизонтального ветра ортогонального тросу



Шаг сканирования  м

# ГОЛОЛЕДНАЯ НАГРУЗКА НА ПРОВОДА И ТРОСЫ

Исходные данные	
Гололедный район	II
Толщина стенки гололеда	0.005 м
Диаметр провода	0.04 м
Плотность льда	5 кН/м <sup>3</sup>
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0.294 кН/м <sup>2</sup>
Тип местности	A - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1.3



# ВЕСТ (Расчет)

- Собственный вес (*определение нагрузки от собственного веса многослойного пакета*);
- Временные нагрузки (*определение равномерно распределенных временных нагрузок на плиты перекрытий, лестницы и полы*);

# ВЕСТ (Расчет)

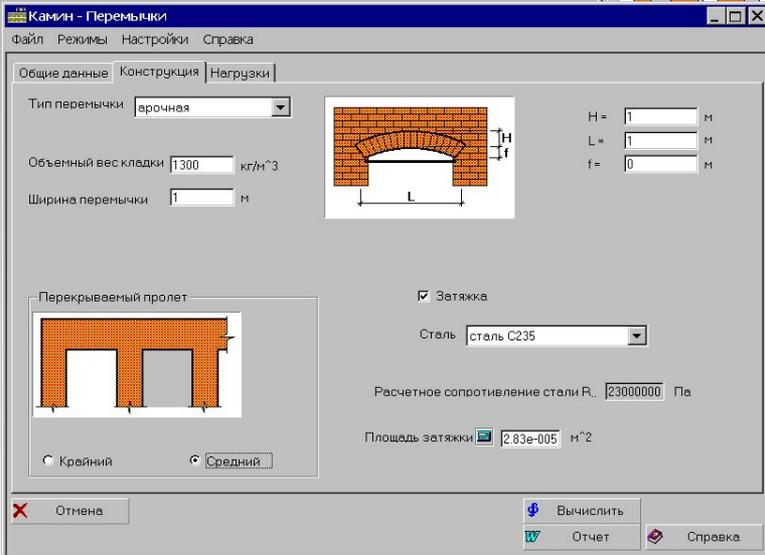
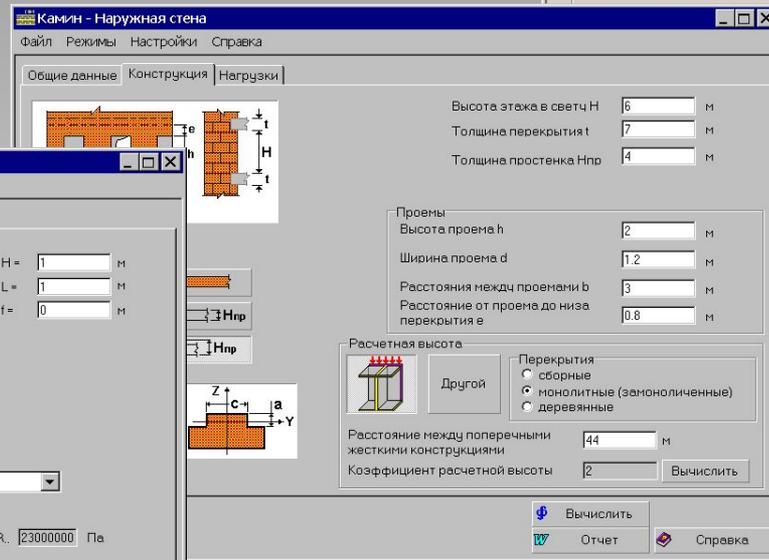
- Ветер (*определение статической части ветровой нагрузки на некоторые типы зданий и сооружений*);
- Ветер. Пульсации (*пульсации ветра для прямоугольных зданий*);
- Снег (*определение снеговой нагрузки на некоторые типы зданий и сооружений*);

# ВЕСТ (Расчет)

- Снег. Двухпролетные здания;
- Температура (*определение климатических температурных воздействий*);
- Гололед на провода и тросы (*определение нагрузки от гололеда на провода и тросы*).

# КАМИН – экспертиза и расчет элементов каменных и армокаменных конструкций

Рабочий инструмент инженера конструктора, эксперт-нормоконтролер, электронный справочник



СНиП

Оперативная оценка принимаемых конструктивных решений





# Камин

## Версия 2.5.0.0

Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций по  
СНиП II-22-81

Каменные конструкции

Армокаменные конструкции

Реконструируемые конструкции

Узлы опирания



Центрально сжатые столбы



Центрально сжатые армированные столбы



Центрально сжатые столбы усиленные обоямами



Висячие стены



Опирание балок и плит на стену



Опирание балок и/или ферм на пилястры и столбы



Внецентренно сжатые столбы



Наружная стена



Стена подвала



Перемычки



Местная прочность



конструкций

### Настройки

Единицы измерения | Отчет и языки | Визуализация | Каталоги сечений

Параметр	Единица	Значение	Множитель	Показывать как 0
Линейные размеры	м	1.123	10 <sup>x</sup>	0
Размеры сечений	см	1.123	10 <sup>x</sup>	0
Свойства сечений	см	1.123	10 <sup>x</sup>	0
Площади	см <sup>2</sup>	1.123	10 <sup>x</sup>	0
Силы	kN			
Моменты сил	Т*м			
Давления	Т/м <sup>2</sup>			
Распределенные силы	Т/м			
Удельный вес	Т/м <sup>3</sup>			
Углы	град			

### Настройки единицы измерения

Моменты сил	kN*м
Сила	kN
Длина	м

OK

Отмена

Выход

Настройки

Справка

## Объемные веса

Нормативный вес кладки (кг/м<sup>3</sup>) из кирпича, природных и искусственных камней на тяжелых растворах

Камень	Вес
кирпич (в том числе силикатный сплошной)	1800
силикатный пустотелый кирпич Н=88 мм.	1550
силикатный камень Н = 138 мм	1850
Керамические камни Н ≤ 150 мм	1800
бетонные камни 200 мм ≤ Н ≤ 300 мм	2100
бетонные камни из крупнопористых бетонов и ячеистых бетонов по ГОСТ 25485-82 200 мм ≤ Н ≤ 300 мм	1700
бетонные камни из ячеистых бетонов вида Б по СНиП ж/б 200 мм ≤ Н ≤ 300 мм	1700
Гипсобетонные камни сплошные 200 мм ≤ Н ≤ 300	1600
Гипсобетонные камни пустотелые 200 мм ≤ Н ≤ 300	1300
Шлакобетонные камни сплошные 200 мм ≤ Н ≤ 300	1600
шлакобетонные камни сплошные на угольных шлаках 200 мм ≤ Н ≤ 300	1600
шлакобетонные камни пустотелые 200 мм ≤ Н ≤ 300	1300
Шлакобетонные камни пустотелые на угольных шлаках 200 мм ≤ Н ≤ 300	1300
природные камни низкой прочности (пиленые и чистой тески) Н ≤ 150 мм	1700
природные камни низкой прочности (получистой тески) Н ≤ 150 м	1700
природные камни низкой прочности (грубой тески) Н ≤ 150 м	1700
природные камни нормальной прочности (пиленые и чистой тески) 200 мм ≤ Н ≤ 300	2100
природные камни нормальной прочности (получистой тески) 200 мм ≤ Н ≤ 300	2100
природные камни нормальной прочности (грубой тески) 200 мм ≤ Н ≤ 300	2100
природные камни низкой прочности (пиленые и чистой тески) 200 мм ≤ Н ≤ 300	1700
природные камни низкой прочности (получистой тески) 200 мм ≤ Н ≤ 300	1700
природные камни низкой прочности (грубой тески) 200 мм ≤ Н ≤ 300	1700
постелистый бут	2100

## Классификация повреждений

Механические повреждения кладки стен, столбов, простенков

Механические повреждения кладки стен, столбов, простенков

Механические повреждения кладки опор балок, ферм, перемычек

Повреждения кладки стен, столбов, простенков при пожаре

Виды повреждений и рекомендации по временному усилению

	<i>неармированной</i>	<i>армированной</i>
Трещины в отдельных кирпичах, не пересекающие растворные швы	1.0	1.0
Волосные трещины, пересекающие не более двух рядов кладки (длиной 15-18 см)	0.9	1.0
То же, при пересечении не более четырех рядов кладки (длиной до 30-35 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины) стены, столба или простенка	0.75	0.9
Трещины с раскрытием до 2 мм, пересекающие не более восьми рядов кладки (длиной до 60 - 65 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины) стены, столба, простенка	0.5	0.7
То же, при пересечении более восьми рядов (длиной более 65 см)	0.0	0.5

# КАМИН (справочная информация)

- Объемные веса (*информация об объемных весах каменных кладок*);
- Классификация повреждений.

Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости X<sub>o</sub>Y | Расчетная высота в плоскости X<sub>o</sub>Z | Повреждения

Коэффициент надежности по ответственности

Возраст кладки

 до года более года

Срок службы

лет

Материалы

Камень

Марка камня

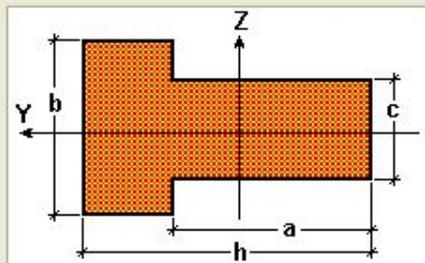
Раствор

Марка раствора

 Наличие повреждений

Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости X0Y | Расчетная высота в плоскости X0Z | Повреждения

Сечение



b =  см

h =  см

a =  см

c =  см

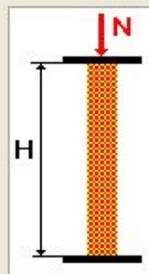
Высота столба  м

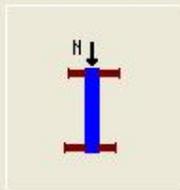
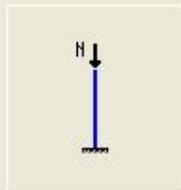
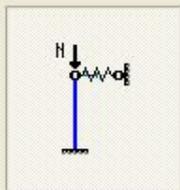
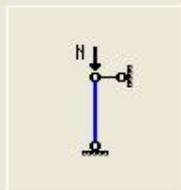
Продольная сила  кН

Коэффициент длительной части нагрузки

Учитывать собственный вес столба

Объемный вес кладки  т/м<sup>3</sup>



Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости  $XoY$  | Расчетная высота в плоскости  $XoZ$  | Повреждения

Коэффициент расчетной высоты

1.2

Здание

- Однопролетное
- Многопролетное

Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Y | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Z | Повреждения | Механические

Трещины в отдельных кирпичах, не пересекающие растворные швы

Волосные трещины, пересекающие не более двух рядов кладки (длиной 15-18 см)

Волосные трещины, пересекающие не более четырех рядов кладки (длиной до 30-35 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины)

Трещины с раскрытием до 2 мм, пересекающие не более восьми рядов кладки (длиной до 60-65 см) при числе трещин не более четырех на 1 м ширины (толщины)

Трещины с раскрытием до 2 мм при пересечении более восьми рядов кладки (длиной более 65 см)

 Огневые с двух сторон

Глубина повреждения кладки

0.5

см

Механические

- Трещины в отдельности
- Волосные трещины
- Волосные трещины с раскрытием
- Трещины с раскрытием
- Трещины с раскрытием

### Диаграмма факторов

Проверка	Коэффициент
Устойчивость при центральном сжатии	0.957

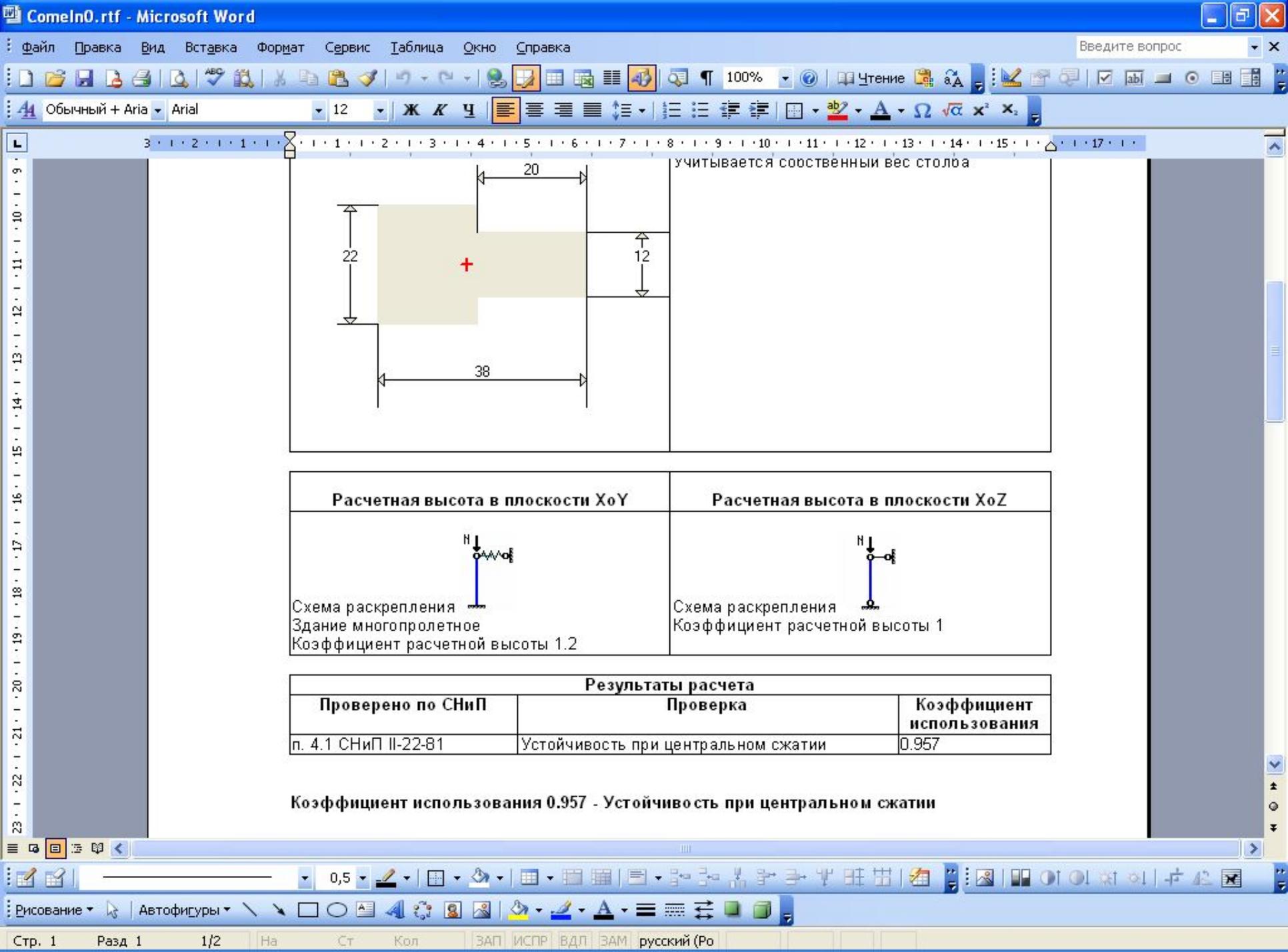
OK

Огневые

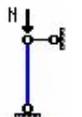
с двух сторон

Глубина повреждения кладки  см

на 1 м ширины (толщины)  
ее четырех на 1 м ширины (толщины)



учитывается собственный вес столба

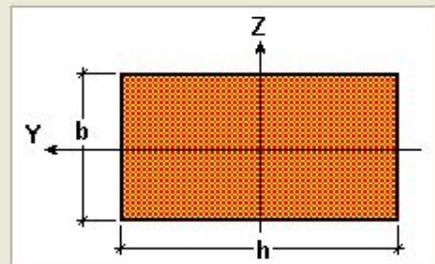
Расчетная высота в плоскости $XoY$	Расчетная высота в плоскости $XoZ$
 <p>Схема раскрепления Здание многопролетное Коэффициент расчетной высоты 1.2</p>	 <p>Схема раскрепления Коэффициент расчетной высоты 1</p>

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 4.1 СНиП II-22-81	Устойчивость при центральном сжатии	0.957

Коэффициент использования 0.957 - Устойчивость при центральном сжатии

Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости  $XoY$  | Расчетная высота в плоскости  $XoZ$  | Кривые взаимодействия

Сечение



b =  см

h =  см



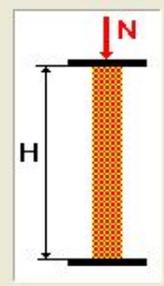
Высота столба  м

Продольная сила  кН

Коэффициент длительной части нагрузки

Учитывать собственный вес столба

Объемный вес кладки   $T/m^3$



Эксцентриситет продольной силы

- Вдоль оси Y
- Вдоль оси Z

Величина эксцентриситета

см

Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Y | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Z | Кривые взаимодействия

N  kN

M  kN\*м

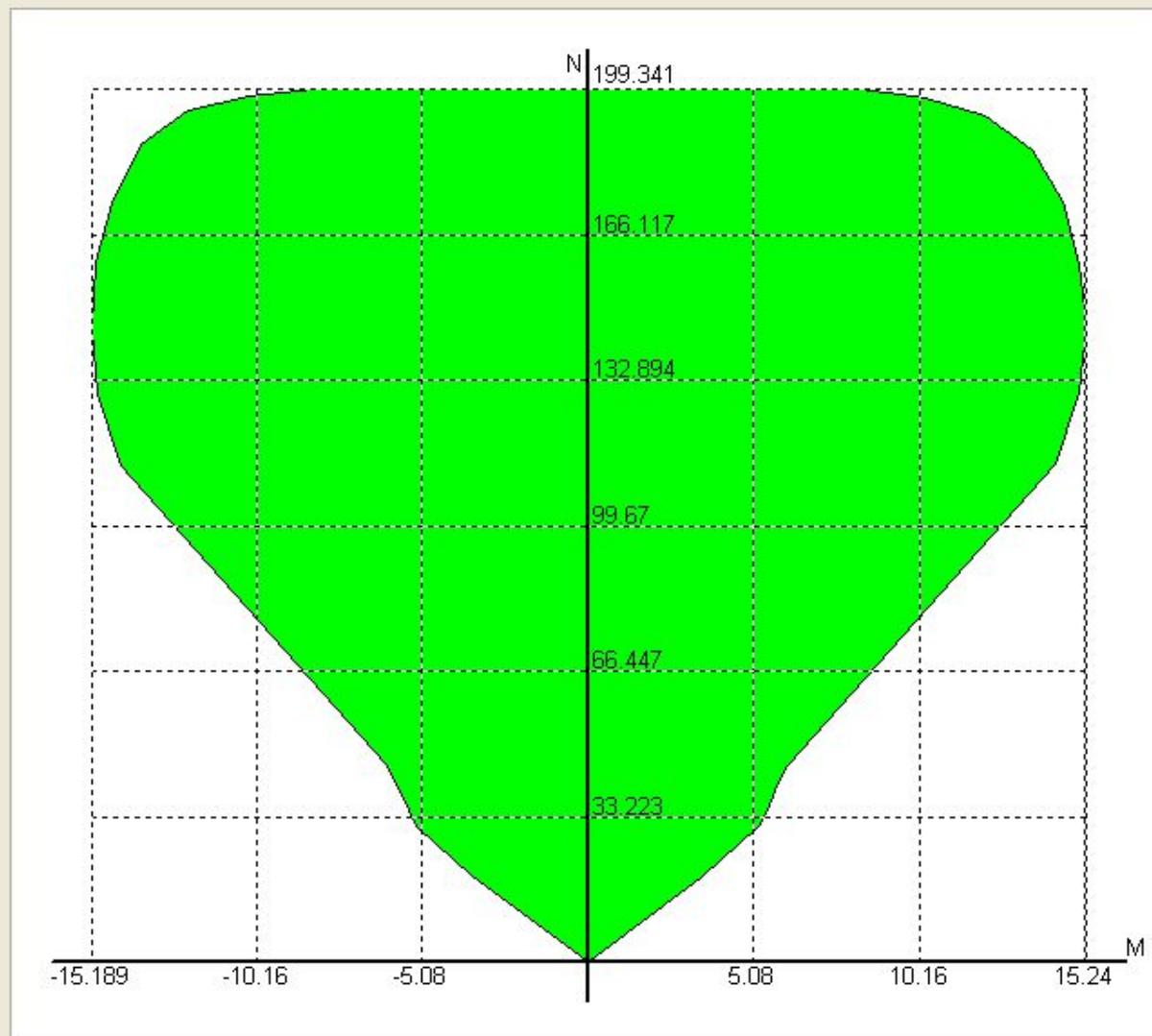
Эксцентриситет  см

Коэффициент использования



Критический фактор

Раскрытие швов кладки



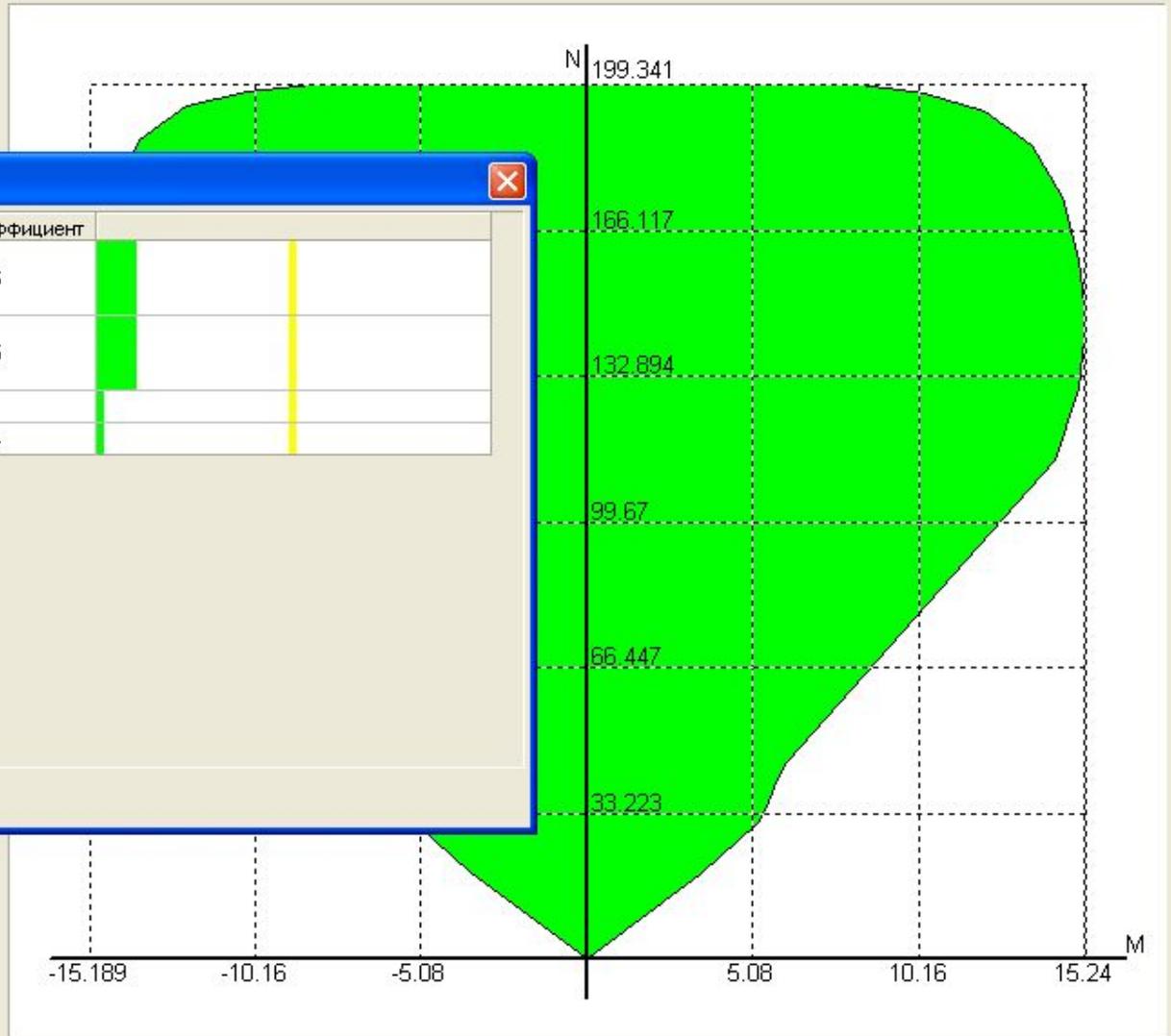
N  kN

M  kN\*m

Эксцентриситет

Коэффициент

Критический

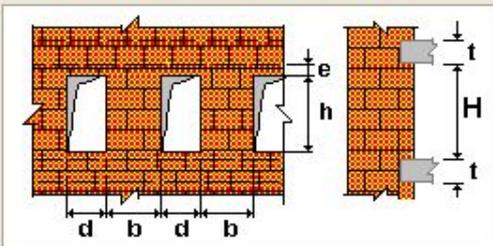


### Диаграмма факторов

Проверка	Коэффициент
Устойчивость в плоскости эксцентриситета при внецентренном сжатии	0.206
Устойчивость из плоскости эксцентриситета при центральном сжатии	0.205
Срез в швах	0.01
Срез в камне (кирпиче)	0.004

OK

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки**



Высота этажа в свету Н  м

Толщина перекрытия t  м

Толщина простенка Нпр  м

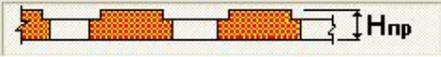
Проемы

Высота проема h  м

Ширина проема d  м

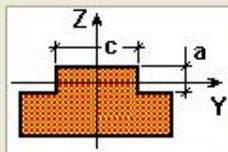
Расстояния между проемами b  м

Расстояние от проема до низа перекрытия e  м



a =  м

c =  м



Расчетная высота

Другой

Перекрытия

сборные

монолитные (замоноличенные)

деревянные

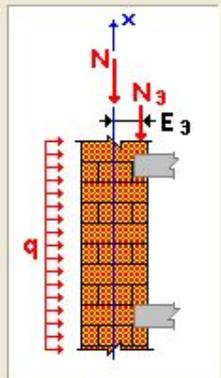
Расстояние между поперечными жесткими конструкциями  м

Коэффициент расчетной высоты  Вычислить



Общие данные | Конструкция | **Нагрузки**

## Нагрузки по длине стены

Нагрузка от ветра  $q =$   Т/м<sup>2</sup>

## Нагрузки от этажа над стеной

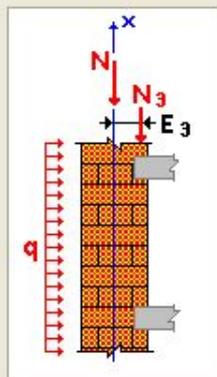
 $N_3 =$   Т/м $E_3 =$   мКоэффициент длительной части нагрузки  Учитывать нагрузки от вышележащих перекрытий

## Нагрузки от вышележащих перекрытий

 $N =$   Т/мКоэффициент длительной части нагрузки Объемный вес кладки  Т/м<sup>3</sup>

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки**

Нагрузки по длине стены



Нагрузка от ветра  $q =$

15 Т/м<sup>2</sup>

Нагрузки от этажа над стеной

**Диаграмма факторов**

Проверка	Коэффициент
Срез в швах	0.19
Срез в камне (кирпиче)	0.024
Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	0.159
Устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием	0.043
Устойчивость простенка в плоскости стены	0.17
Устойчивость при внецентренном сжатии нижнего сечения	0.171

OK

Объемный вес кладки

1.8 Т/м<sup>3</sup>



Меню

$K_{\text{max}} = 0.19$

Срез в швах



Вычислить



Факторы



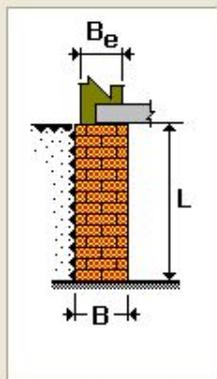
Отчет



Справка

Общие данные | Конструкция и нагрузки

Конструкция

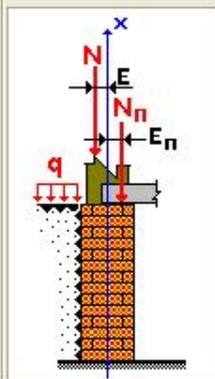


L =  м

B =  м

Be =  м

Погонная нагрузка



Нагрузка на поверхности  $q =$   Т/м<sup>2</sup>

Объемный вес грунта  Т/м<sup>3</sup>

Угол естественного откоса грунта  град

Коэффициент длительной части нагрузки

$N_n =$   Т/м

$E_n =$   м

Учитывать нагрузки от вышележащих перекрытий

Коэффициент длительной части нагрузки

$N =$   Т/м

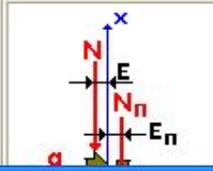
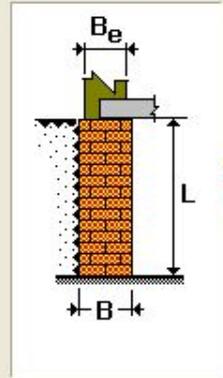
$E =$   м

Объемный вес кладки  Т/м<sup>3</sup>

Общие данные | Конструкция и нагрузки

Конструкция

Погонная нагрузка



Нагрузка на поверхности q =

10 T/m<sup>2</sup>

Объемный вес грунта

10 T/m<sup>3</sup>

10 град

1

100 T/m

0 м

перекрытий

1

20 T/m

0 м

L = 2

B = 0.64

Be = 0.51 м

E =

### Диаграмма факторов

Проверка	Коэффициент	График
Срез в швах	0.161	
Срез в камне (кирпиче)	0.219	
Устойчивость при внецентренном сжатии сечения под перекрытием над подвалом	0.92	
Устойчивость при внецентренном сжатии среднего сечения	0.153	
Устойчивость при центральном сжатии нижнего сечения	0.937	

OK

Объемный вес кладки 1.8 T/m<sup>3</sup>

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки** | Схема армирования

Тип перемычки

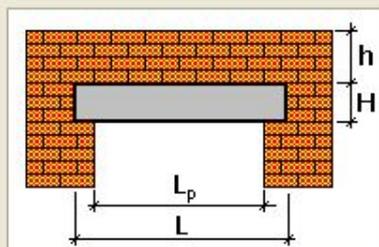
Железобетонная  
 Рядовая  
 Клинчатая  
 Арочная  
**Железобетонная**

Объемный вес кладки

1.8 т/м<sup>3</sup>

Ширина перемычки

0 м



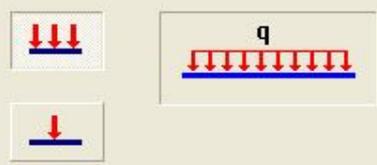
H = 0.15 м

L = 3 м

h = 0.5 м

Lp = 2.4 м

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки** | Схема армирования



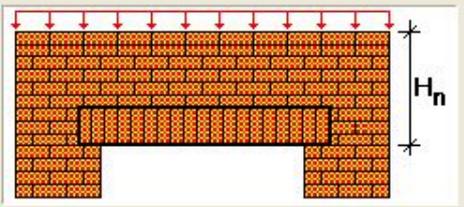
Величина  Т/м

Добавить

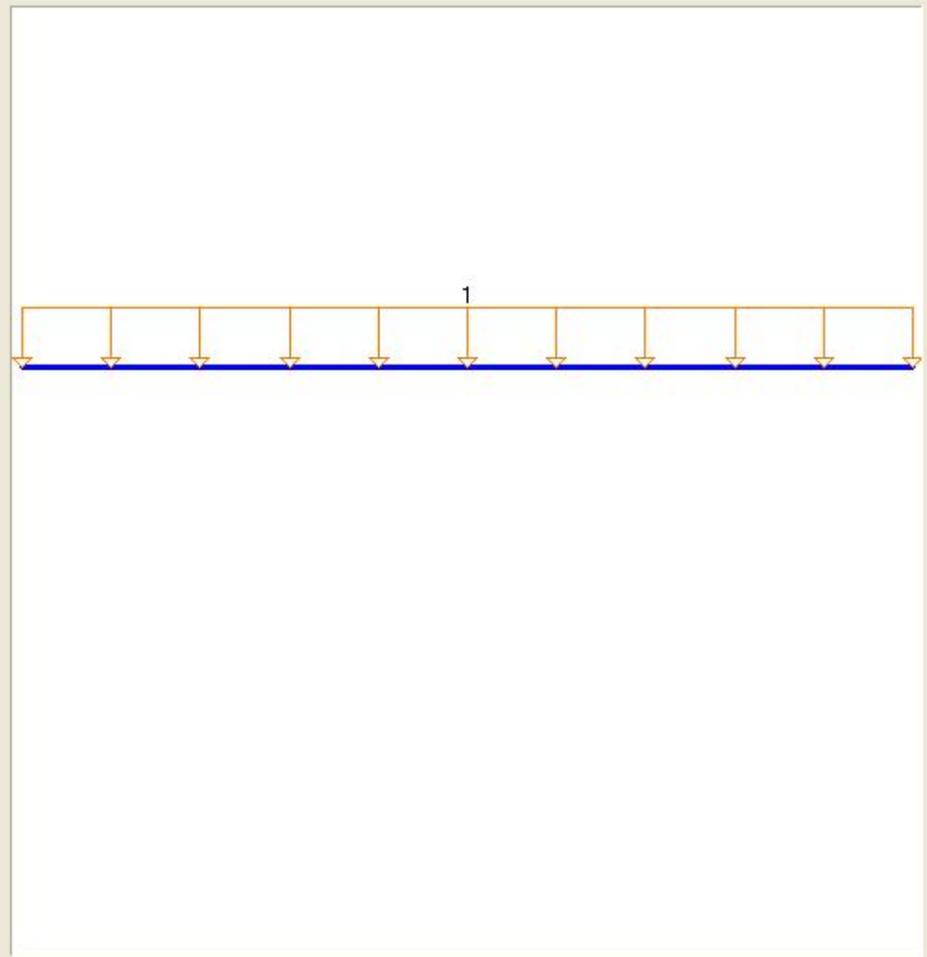
Коэффициент длительной части загрузки

Удалить нагрузку

**X** Удалить все нагрузки



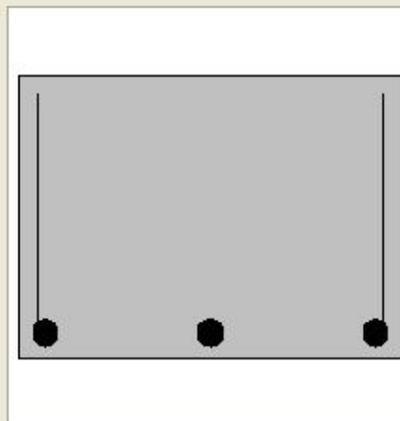
Высота приложения нагрузки  $H_n$   м



Общие данные | Конструкция | Нагрузки | Схема армирования

Вид бетона Тяжелый

Класс бетона В20

Плотность бетона 2.2 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициенты условий работы

Учет нагрузок длительного действия  $\gamma_{p2}$  1Результирующий коэффициент без  $\gamma_{p2}$  1

Условия твердения

Естественное

Коэффициент условий твердения 1

Ограничение по прогибу L/i 100

Арматура

Класс продольной арматуры А-III

Класс поперечной арматуры А-I

Коэффициент условий работы продольной арматуры 1

Коэффициент условий работы поперечной арматуры 1

Схема армирования

Диаметр стержней нижней продольной арматуры 14

Количество стержней нижней продольной арматуры 3

Диаметр стержней поперечной арматуры 6

Количество стержней поперечной арматуры 3

Шаг поперечной арматуры 10 см

Защитный слой 1.5 см

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки** | Схема армирования

Вид бетона Тяжелый

Класс бетона В20

Плотность бетона

Коэффициенты условия

Учет нагрузок длительн

Результирующий коэф

Условия твердения

Естествен

Коэффициент услови

Ограничение по прогибу L/i

100

Арматура

Класс продольной арматуры A-III

Класс поперечной арматуры A-I

коэффициент работы продольной 1

коэффициент работы поперечной 1

число стержней нижней продольной арматуры 14

число стержней нижней продольной 3

число стержней поперечной арматуры 6

число стержней поперечной арматуры 3

шаг поперечной арматуры 10 см

Защитный слой 1.5 см

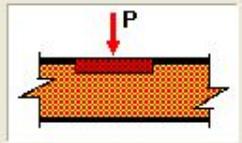
**Диаграмма факторов**

Проверка	Коэффициент
Прочность по предельному моменту сечения	0.682
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0.179
Прочность по наклонной трещине	0.372
Местная прочность под опорой железобетонной перемычки	0.386
Прогиб железобетонной перемычки	0.151

OK

Общие данные | **Схема нагружения**

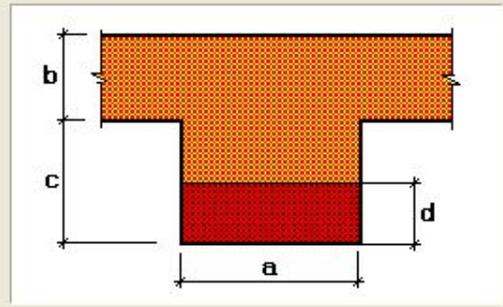
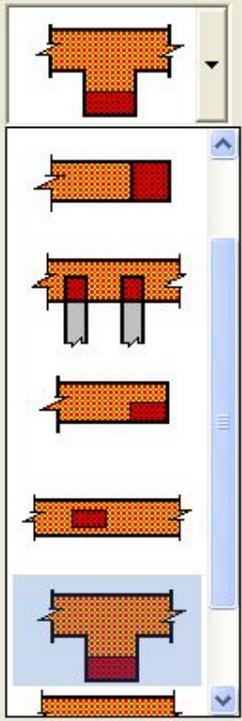
Расчетная местная нагрузка



P =  kN

Схема

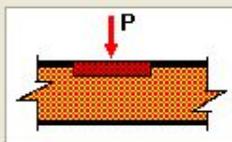
Местная нагрузка приложенная в пределах выступа стены



a =  м  
 b =  м  
 c =  м  
 d =  м

Общие данные | Схема нагружения

Расчетная местная нагрузка



P = 10

Схема

Местная нагрузка приложенная в пределах выступа стены

**Диаграмма факторов**

Проверка	Коэффициент
Смятие под действием местной нагрузки	0.174

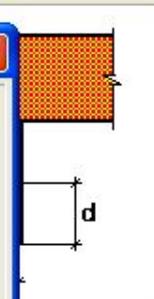
0.64 м

0.38 м

0.38 м

d = 0.2 м

OK



# КАМИН (Каменные конструкции)

- Централно сжатые столбы (*проверка несущей способности*);
- Внецентренно сжатые столбы (*проверка несущей способности*);
- Наружная стена (*проверка несущей способности*);
- Стена подвала (*проверка несущей способности*);

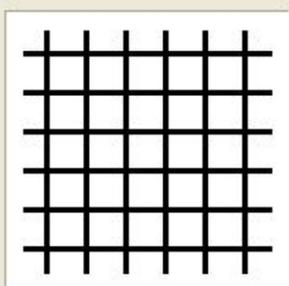
# КАМИН (Каменные конструкции)

- Перемычки (*экспертиза*);
- Местная прочность (*проверка местной прочности*).

Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Y | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Z | Данные об армировании

Тип сеток

- Прямоугольные
- "Зигзаг"



Класс арматуры Вр-I

Диаметр 3 мм

Шаг стержней в сетках 30 мм

Число рядов кладки между сетками 1



Меню

$K_{\text{упр}} = 0.021$

Устойчивость при центральном сжатии

Вычислить

Факторы

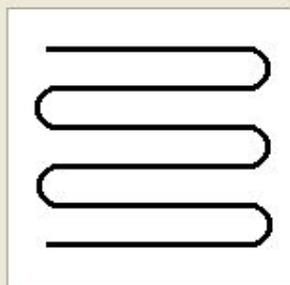
Отчет

Справка

Тип сеток

Прямоугольные

"Зигзаг"



Класс арматуры A-I

Диаметр 6 мм

Шаг стержней в сетках 30 мм

Число рядов кладки между сетками 1

# КАМИН (Армокаменные конструкции)

- Центрально сжатые армированные столбы;
- Внецентренно сжатые армированные столбы;
- Армированная наружная стена;
- Армированная стена подвала;
- Местная прочность армированных конструкций.



# Камин

**Версия 2.5.0.0**Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций по  
СНиП II-22-81

## Каменные конструкции



Центрально сжатые столбы



Внецентренно сжатые столбы



Наружная стена



Стена подвала



Перемычки



Местная прочность

## Армокаменные конструкции

Центрально сжатые армированные  
столбыВнецентренно сжатые  
армированные столбы

Армированная наружная стена



Армированная стена подвала

Местная прочность армированных  
конструкций

## Реконструируемые конструкции

Центрально сжатые столбы усиленные  
обоймамиВнецентренно-сжатые столбы усиленные  
обоймами

Усиление обоймами стены здания



Проем в стене

## Справочная информация



Объемные веса



Классификация повреждений

## Узлы опирания



Висячие стены



Опираение балок и плит на стену

Опираение балок и/или ферм на  
пилястры и столбы

Выход

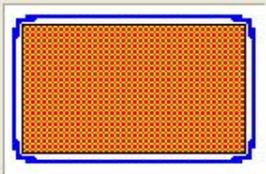


Настройки



Справка

Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости X0Y | Расчетная высота в плоскости X0Z | Усиление



Сталь

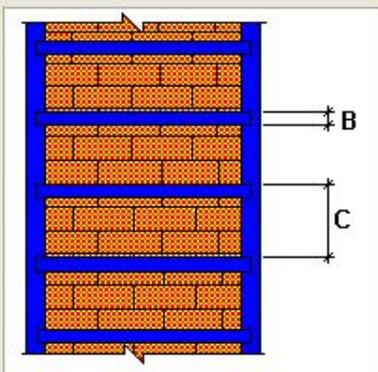
- Сталь C245
- Сталь C235
- Сталь C245
- Сталь C255
- Другая

.832 T/м<sup>2</sup>

Выбор сечения

Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93

- L20x3
- L20x4
- L25x3
- L25x4
- L25x5
- L28x3
- L30x3
- L30x4
- L30x5
- L32x3
- L32x4
- L35x3
- L35x4
- L35x5
- L40x3
- L40x4
- L40x5
- L40x6
- L45x3
- L45x4
- L45x5
- L45x6
- L50x3
- L50x4
- L50x5
- L50x6
- L50x7



Ширина планки B

6 см

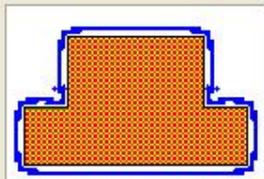
Шаг планок C

20 см

Толщина планки

6 мм

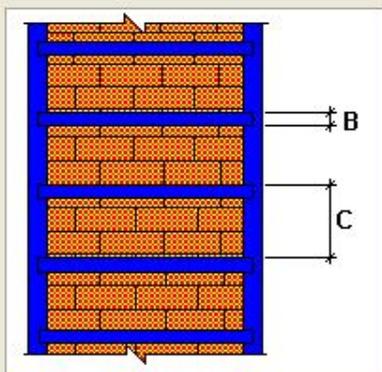
Общие данные | Конструкция | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Y | Расчетная высота в плоскости X<sub>0</sub>Z | Усиление | Кривые взаимодействия



Сталь

Расчетное сопротивление стали  $R_y$   Т/м<sup>2</sup>

Выбор сечения



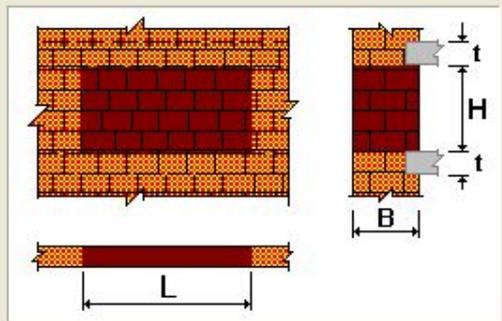
Ширина планки B  см

Шаг планок C  см

Толщина планки  мм

- Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93
- L20x3
  - L20x4
  - L25x3
  - L25x4
  - L25x5
  - L28x3
  - L30x3
  - L30x4
  - L30x5
  - L32x3
  - L32x4
  - L35x3
  - L35x4
  - L35x5
  - L40x3
  - L40x4
  - L40x5
  - L40x6
  - L45x3
  - L45x4
  - L45x5
  - L45x6
  - L50x3
  - L50x4
  - L50x5
  - L50x6
  - L50x7

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки** | Усиление



Высота этажа в свету H  м

Толщина перекрытия t  м

Толщина стены B  м

Длина усиливаемого участка L  м

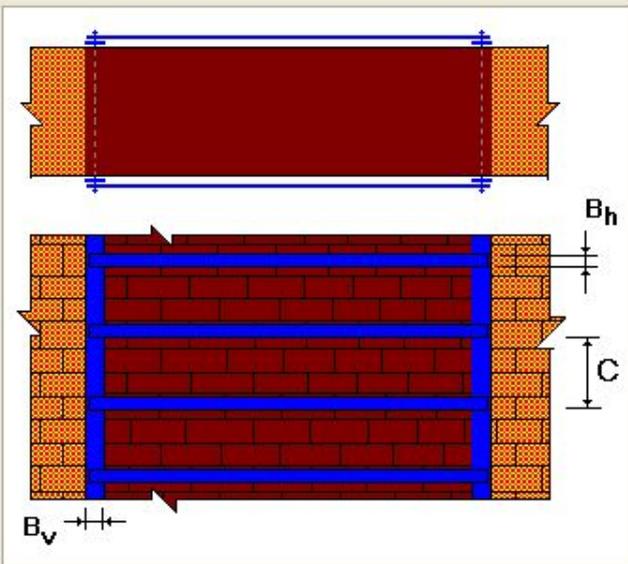
Расчетная высота



Другой

Коэффициент расчетной высоты

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки** | Усиление



Горизонтальные планки

Ширина планки  $B_h$   м

Толщина планки  мм

Шаг планок  $C$   м

Вертикальные планки

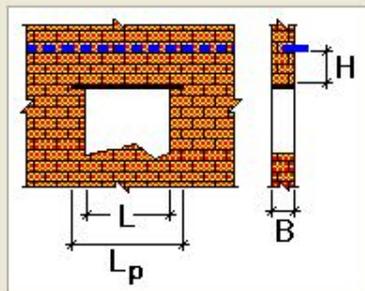
Ширина планки  $B_v$   м

Толщина планки  мм

Сталь

Расчетное сопротивление стали  $R_y$   Т/м<sup>2</sup>

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки**



Выбор сечения



L  м

Lp  м

B  м

H  м

Ограничение по прогибу L/f

Объемный вес кладки  т/м<sup>3</sup>

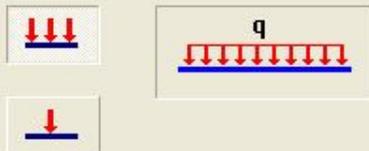
- Полный каталог профилей ГОСТ..**
- Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89
  - Швеллер с уклоном полок по ГОСТ 8240-89
  - Швеллер (В) по ГОСТ 5267.1-90
  - Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97
  - Швеллер с уклоном полок по ГОСТ 8240-97
    - 5У
    - 6.5У
    - 8У
    - 10У
    - 12У
    - 14У
    - 16У
    - 16аУ
    - 18У
    - 18аУ
    - 20У
    - 22У
    - 24У
    - 27У
    - 30У
    - 33У
    - 36У
    - 40У
  - Швеллеры экономичные с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97
  - Швеллеры специальные по ГОСТ 8240-97
  - Швеллеры легкой серии с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97

Сталь

Расчетное сопротивление стали R<sub>y</sub>  т/м<sup>2</sup>

Общие данные | Конструкция | **Нагрузки**

учитывать нагрузку от перекрытия над перемычкой



Величина  Т/м

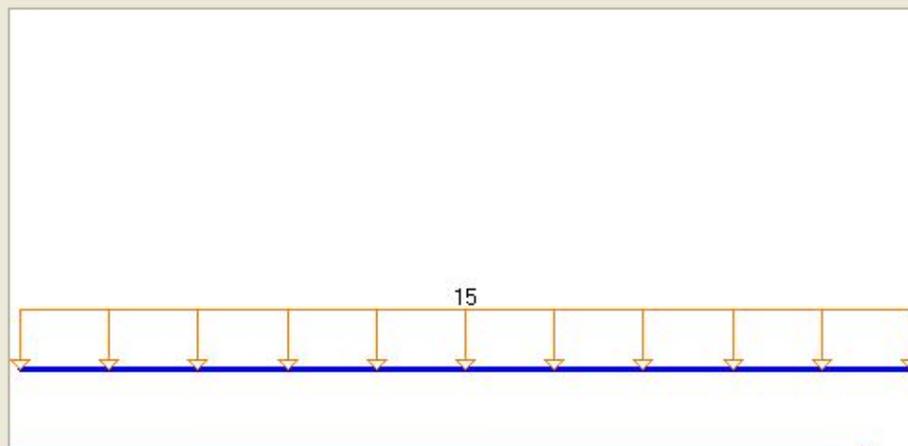
Добавить

Коэффициент длительной части загрузки

Удалить нагрузку



Удалить все нагрузки



**Диаграмма факторов**

Проверка	Коэффициент	График
Нормальные напряжения в стальной перемычке	3.849	
Касательные напряжения в стальной перемычке	0.775	
Прогиб стальной перемычки	2.39	
Местная прочность под опорой стальной перемычки	1.598	

OK



Меню



$K_{max} = 3.849$

Нормальные напряжения в стальной перемычке

Вычислить

Факторы

Отчет

Справка

# КАМИН (Реконструируемые конструкции)

- Центрально сжатые столбы усиленные обоймами (экспертиза);
- Внецентренно сжатые столбы усиленные обоймами (экспертиза);
- Усиление обоймами стены здания (экспертиза);
- Проем в стене (экспертиза);



# Камин

**Версия 2.5.0.0**Расчет элементов каменных и армокаменных конструкций по  
СНиП II-22-81

## Каменные конструкции



Центрально сжатые столбы



Внецентренно сжатые столбы



Наружная стена



Стена подвала



Перемычки



Местная прочность

## Армокаменные конструкции

Центрально сжатые армированные  
столбыВнецентренно сжатые  
армированные столбы

Армированная наружная стена



Армированная стена подвала

Местная прочность армированных  
конструкций

## Реконструируемые конструкции

Центрально сжатые столбы усиленные  
обоймамиВнецентренно-сжатые столбы усиленные  
обоймами

Усиление обоймами стены здания



Проем в стене

## Справочная информация



Объемные веса



Классификация повреждений

## Узлы опирания



Висячие стены



Опираение балок и плит на стену

Опираение балок и/или ферм на  
пилястры и столбы

Выход



Настройки



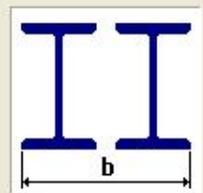
Справка

Общие данные | **Фундаментная балка** | Конструкция

Стальная



Железобетонная



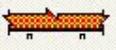
b  см

Однопролетная



Многопролетная

 Крайний пролет

 Средний пролет

Проемы

Без проемов

Оконный проем

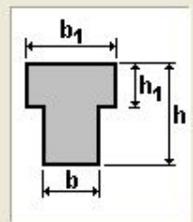
Дверной проем

- [-] Полный каталог профилей ГОСТ..
  - [+] Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83
  - [+] Двутавр с уклоном полок по ГОСТ 8239-89
  - [+] Двутавр дополнительной серии (Д) по ГОСТ 26020-83
  - [+] Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83
  - [+] Двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-83
- [-] Сокращенный сортамент
  - [+] Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83
  - [-] Двутавр с уклоном полок по ГОСТ 8239-89
    - 16
    - 18
    - 20
  - [+] Двутавр дополнительной серии (Д) по ГОСТ 26020-83
  - [+] Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83
  - [+] Двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-83
- [-] СТО АСЧМ 20-93
  - [+] Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93
  - [+] Двутавр широкополочный по СТО АСЧМ 20-93
  - [+] Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93
  - [+] Двутавр по Р40-93

Общие данные | **Фундаментная балка** | Конструкция

Стальная

Железобетонная

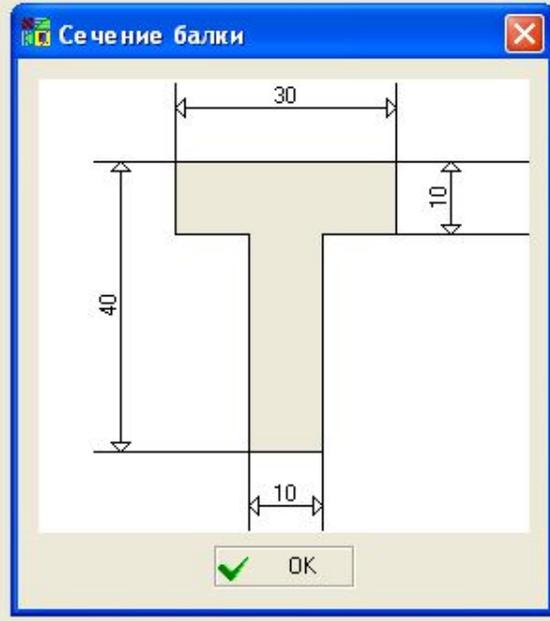


b  см

h  см

$b_1$   см

$h_1$   см



OK

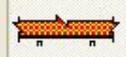
Однопролетная



Многопролетная



Крайний пролет



Средний пролет

Проемы

- Без проемов
- Оконный проем
- Дверной проем

Бетон

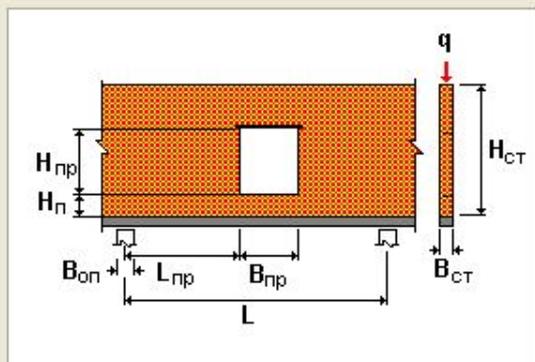
Вид бетона

Класс бетона

Марка по средней плотности

Условия твердения

Общие данные | **Фундаментная балка** | Конструкция



Расчетная нагрузка на погонный метр стены  $q$   Т/м

Объемный вес кладки  Т/м<sup>3</sup>

$H_{ст}$   м

$L_{пр}$   м

$B_{ст}$   м

$B_{пр}$   м

$L$   м

$H_{пр}$   м

$B_{оп}$   м

$H_{п}$   м

Общие данные | Конструкция

Устройство опирания

Стальная балка



Железобетонная балка



Плита

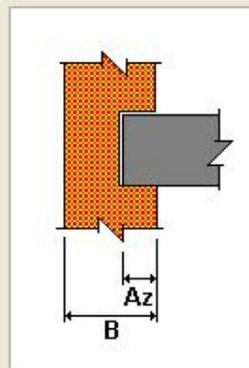
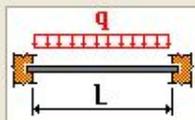
- Двутавр с уклоном полок по ГОСТ 8239-89
- 10
  - 12
  - 14
  - 16
  - 18
  - 20
  - 22
  - 24
  - 27
  - 30

Условия опирания

Свободно опертая

Защемленная

Консольная

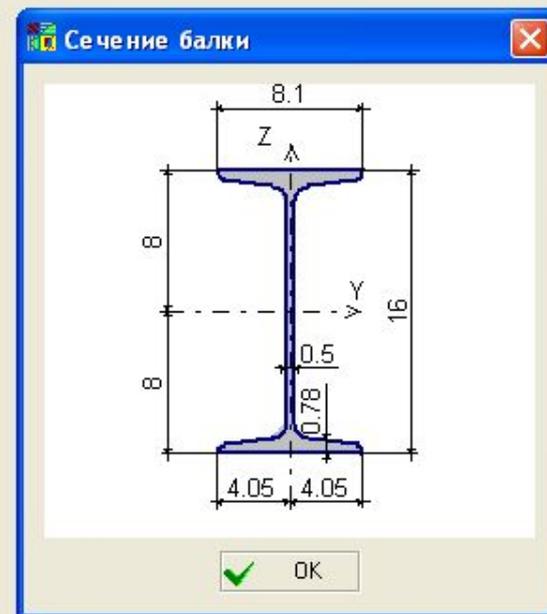


B  см

Az  см

L  м

q  Т/м



Общие данные | Конструкция

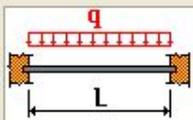
Устройство опирания

- Стальная балка
- Железобетонная балка
- Плита



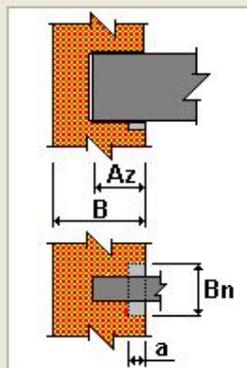
Условия опирания

- Свободно опертая
- Защемленная
- Консольная



L  м

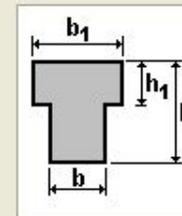
q  Т/м



Конструкция защемления

с распределительной прокладкой понизу

### Сечение балки



b  h<sub>1</sub>

h

b<sub>1</sub>

Все размеры задаются в см

B  см

Az  см

a  см

Bn  см

Бетон

Вид бетона

Класс бетона

Марка по средней плотности

Условия твердения

Плотность бетона  Т/м<sup>3</sup>

Общие данные | Конструкция

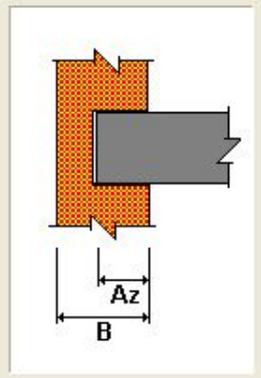
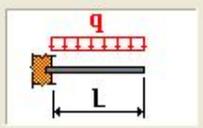
Устройство опирания

- Стальная балка
- Железобетонная балка
- Плита

Толщина плиты  см

Условия опирания

- Свободно опертая
- Защемленная
- Консольная



$B$   см

$Az$   см

$L$   м

$q$   Т/м<sup>2</sup>

Бетон

Вид бетона

Класс бетона

Марка по средней плотности

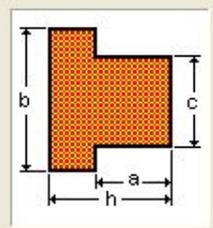
Условия твердения

Плотность бетона  Т/м<sup>3</sup>

Общие данные | Конструкция

Опорная конструкция

- Столб
- Стена



h  см

a  см

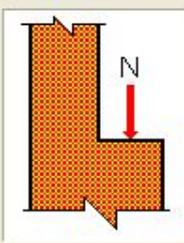
c  см

b  см

Конструкция опирания

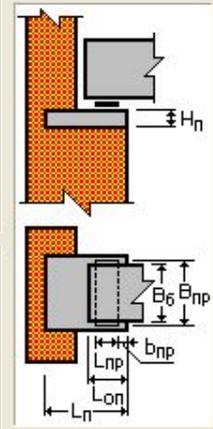
- Опираие непосредственно на кладку
- Опираие на железобетонную подушку
- Опираие на железобетонную подушку через стальную прокладку

Нагрузка



Равнодействующая расчетной нагрузки N

кN



$L_{он}$    $L_{np}$

$B_б$    $B_{np}$

$L_n$    $b_{np}$

$H_n$

Все размеры в см

Бетон

Вид бетона

Класс бетона

Условия твердения

# КАМИН (Узлы опирания)

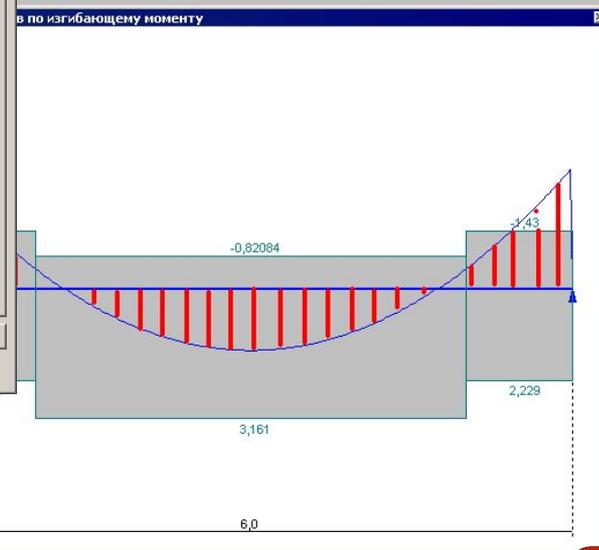
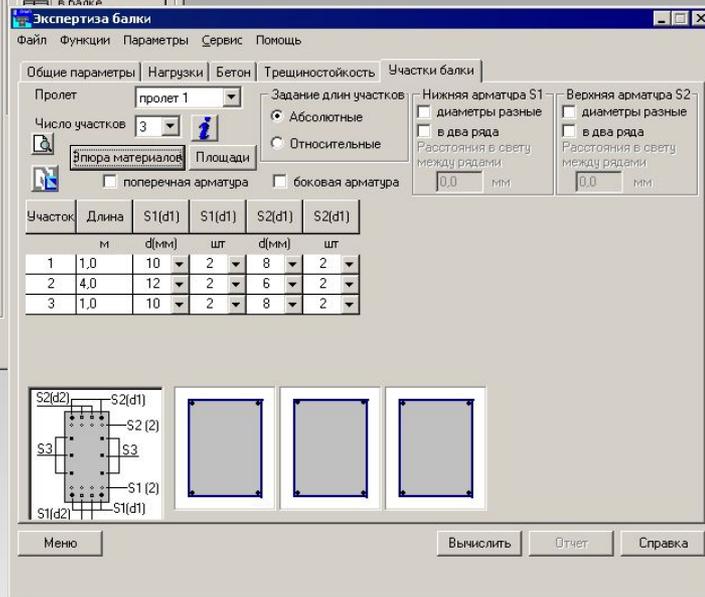
- Висячие стены (*проверка места опирания стены на фундаментную балку*);
- Опирание балок и плит на стену (*проверка прочности кладки в месте опирания балок и плит на стену*);
- Опирание балок или ферм на пилястры и столбы (*проверка прочности кладки в месте опирания балки или фермы на пилястры и столбы*).

# АРБАТ – экспертиза и расчет элементов железобетонных конструкций

Рабочий инструмент инженера конструктора, эксперт-нормоконтролер, электронный справочник



СНиП



Оперативная оценка принимаемых конструктивных решений





# АРБАТ

## Версия 3.5.03

Расчет элементов железобетонных конструкций по СНиП

### Информация

 Класс бетона  
(СНиП  
2.03.01-84\*) Марка бетона  
(СНиП II-21-75) Арматура Коэффициенты  
условий работы Предельные  
прогибы

### Экспертиза

  Сопротивление  
ж/б сечений  
 Площади арматуры Сопротивление  
бетонных сечений Прогиб балки Экспертиза  
балки Экспертиза  
колонны Экспертиза  
плиты

### Местная прочность

 Местное сжатие Продавливание Отрыв Закладные  
детали Короткие  
консоли

### Подбор арматуры

 Подбор арматуры  
в балке Подбор арматуры  
в колонне

Выход

Параметры

Справка



## АРБАТ

## Параметры

Единицы измерений    Прочие    Армирование

Линейные размеры	<input type="text" value="м"/>	<input type="text" value="1.123"/>	<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="e"/>
Размеры сечений	<input type="text" value="см"/>	<input type="text" value="1.123"/>	<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="e"/>
Силы	<input type="text" value="кН"/>	<input type="text" value="1.123"/>	<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="e"/>
Моменты	<input type="text" value="кН*м"/> ...	<input type="text" value="1.123"/>	<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="e"/>
Коэффициенты		<input type="text" value="1.123"/>	<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="e"/>
Прочие		<input type="text" value="1.123"/>	<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="→"/> <input type="button" value="e"/>

Применить

Отмена

Справка

Выход

Параметры

Справка

Предельные состояния второй группы | Предельные состояния первой группы |

Нормативные сопротивления бетона  $R_{bn}, R_{bтн}$  и расчетные сопротивления бетона для предельных состояний второй группы  $R_{b,ser}$  и  $R_{bt,ser}$  при классе бетона по прочности на сжатие

Вид сопротивления	Бетон	B1	B1.5	B2	B2.5	B3.5
Сжатие осевое (призменная прочность) $R_{bn}$ и $R_{b,ser}$	Тяжелый и мелкозернистый					0.27
	Легкий				0.19	0.27
	Ячеистый	0.095	0.14	0.19	0.24	0.33
Растяжение осевое $R_{bтн}$ и $R_{bt,ser}$	Тяжелый					0.039
	Мелкозернистый группы А					0.039
	Мелкозернистый группы Б					0.026

 Значения приведены в  $\text{кН/см}^2$ 
 Использовать установленные единицы измерений

1. Значения сопротивлений приведены для ячеистого бетона средней влажностью 10%
2. Для керамзитоперлитобетона на вспученном песке значения  $R_{bтн}$  и  $R_{bt,ser}$  принимаются как для легкого бетона на пористом песке с умножением на коэффициент 0.85
3. Для поризованного бетона значения  $R_{bn}$  и  $R_{b,ser}$  принимаются такими же, как для легкого бетона, а значения  $R_{bтн}$  и  $R_{bt,ser}$  умножаются на коэффициент 0.7
4. Для напрягающего бетона значения  $R_{bn}$  и  $R_{b,ser}$  принимаются такими же, как для тяжелого бетона, а значения  $R_{bтн}$  и  $R_{bt,ser}$  умножаются на коэффициент 1.2

Меню

Применить

Справка

Предельные состояния второй группы    **Предельные состояния первой группы**

Расчетные сопротивления бетона для предельных состояний первой группы  $R_b$  и  $R_{bt}$  при классе бетона по прочности на сжатие

Вид сопротивления	Бетон	B1	B1.5	B2	B2.5	B3.5
Сжатие осевое (призменная прочность) $R_b$	Тяжелый и мелкозернистый					2.1
	Легкий				1.5	2.1
	Ячеистый	0.63	0.95	1.3	1.6	2.2
Растяжение осевое $R_{bt}$	Тяжелый					0.26
	Мелкозернистый группы А					0.26
	Мелкозернистый группы Б					0.17
	Мелкозернистый группы В					
	Легкий при мелком плотном заполнителе				0.2	0.26
	Легкий при мелком пористом заполнителе				0.2	0.26

Значения приведены в МПа

Использовать установленные единицы измерений

Меню

Применить

Справка

Предельные состояния второй группы

Предельные состояния первой группы

Соотношения между классами и марками бетона

Соотношение между классами бетона по прочности на сжатие и марками при нормативном коэффициенте вариации равном 13.5 % (по ГОСТ 26633-85)

Класс бетона по прочности	Ближайшая марка бетона по прочности
B3,5	M50
B5	M75
B7,5	M100
B10	M150
B12,5	M150
B15	M200
B20	M250
B25	M350
B30	M400
B35	M450
B40	M550
B45	M600
B50	M700
B55	M700
B60	M800

Меню

Справка

Класс арматуры A-III

- A-I
- A-II
- A-III**
- A-IV
- A-V
- A-VI
- At-VII
- Bp-I
- A-400C
- A-500C

### Арматура A-III

17 - 2.24 и Приложения 1 СНиП 2.03.01 - 84')-----

#### Класс арматуры

Документ, регламентирующий

Вид арматуры

Диаметры арматуры в мм (Марка стали) - Ø 6 - 22 (32Г2Рпс),

Ø 6 - 40 (35ГС, 25Г2С).

качество арматуры - ГОСТ 5781-82

периодического профиля

#### Область применения арматуры класса A-III:

##### В конструкциях с ненапрягаемой арматурой:

- в качестве поперечной арматуры, а также в качестве продольной арматуры, если дру
- в виде сварных каркасов и сварных сеток;
- находящихся под давлением газов, жидкостей и сыпучих тел.

##### В конструкциях с напрягаемой арматурой:

- не применяется.

#### Расчетные характеристики арматуры класса A-III для Ø 6-8 мм, МПа (кгс/см<sup>2</sup>):

Номинальный диаметр стержня, мм	Расчетная площадь поперечного стержня (мм <sup>2</sup> ) при числе стержней 1	Расчетная площадь поперечного стержня (мм <sup>2</sup> ) при числе стержней 2	Расчетная площадь поперечного стержня (мм <sup>2</sup> ) при числе стержней 3	Расчетная площадь поперечного стержня (мм <sup>2</sup> ) при числе стержней 4	Расчетная площадь поперечного стержня (мм <sup>2</sup> ) при числе стержней 5	Расчетная площадь поперечного стержня (мм <sup>2</sup> ) при числе стержней
3.0	7.1	14.1	21.2	28.3	35.3	42.4
4.0	12.6	25.1	37.7	50.2	62.8	75.4
5.0	19.6	39.3	58.9	78.5	98.2	117.8
6.0	28.3	57.0	85.0	113.0	141.0	170.0
8.0	50.3	101.0	151.0	201.0	251.0	302.0
10.0	78.5	157.0	236.0	314.0	393.0	471.0
12.0	113.1	226.0	339.0	452.0	565.0	679.0
14.0	153.9	308.0	462.0	616.0	769.0	923.0
16.0	201.1	402.0	603.0	804.0	1005.0	1206.0
18.0	254.5	509.0	763.0	1018.0	1272.0	1527.0

## Стандарты:

при классе арматуры А-I, А-II, А-III, А-IV, А-V - ГОСТ 5781-82

при классе арматуры Ат-IV, Ат-V, Ат-VI - ГОСТ 101884-81

при классе арматуры Вр-I - ГОСТ 6727-80

при классе арматуры В-II, Вр-II - ГОСТ 7348-81

Тип сетки    3 - Тяжелая с рабочей арматурой в поперечном направлении

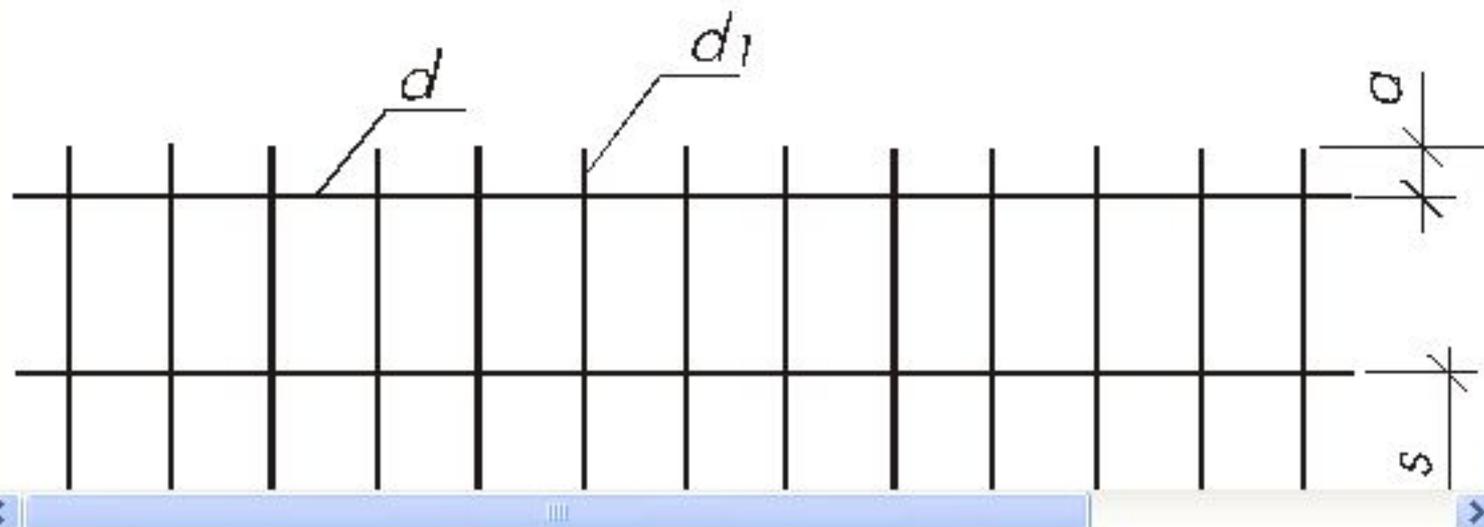
Сет

- 1 - Тяжелая с рабочей арматурой в продольном направлении
  - 2 - Тяжелая с рабочей арматурой в обоих направлениях
  - 3 - Тяжелая с рабочей арматурой в поперечном направлении
  - 4 - Легкая с поперечными стержнями на всю ширину сетки
  - 5 - Легкая со смещенными поперечными стержнями
- Правила маркировки арматурных сеток

ий

Тип сетки

Тяжелая с рабочей арматурой в поперечном направлении,  
диаметр которой больше диаметра распределительной арматуры



Общий случай | Многократная нагрузка | Замораживание-оттаивание

Факторы, обуславливающие введение коэффициента условий работы бетона	условное обозначение	Коэффициент условий работы бетона
для ячеистого и поризованного бетонов независимо от условий эксплуатации		0.85
б) при учете в рассматриваемом сочетании кратковременных нагрузок (непродолжительного действия) или особых нагрузок 1, не указанных в поз. 2а, для всех видов бетона		1.10
3. Бетонирование в вертикальном положении (высота слоя бетонирования свыше 1,5 м) для бетона:	Gb3	
тяжелого, мелкозернистого, легкого		0.85
ячеистого и поризованного		0.80
4. Влияние двухосного сложного напряженного состояния сжатие – растяжение на прочность бетона	Gb4	См. п. 4.11
5. Бетонирование монолитных бетонных столбов и железобетонных колонн с наибольшим размером сечения менее 30 см	Gb5	0.85
6. Попеременное замораживание и оттаивание	Gb6	См. табл. 17
7. Эксплуатация на защищенных от солнечной радиации конструкциях в климатическом под-районе IVA согласно СНиП 2.01.01-82	Gb7	0.85
8. Стадия предварительного обжатия конструкций:	Gb8	

Меню

Справка

Общий случай    Многократная нагрузка    **Замораживание-оттаивание**

Коэффициент условий работы бетона  $G_{b1}$  при многократно повторяющейся нагрузке и коэффициенте асимметрии цикла  $P_b$

Бетон	Состояние бетона по влажности	$P_b$	$P_b$	$P_b$	$P_b$	$P_b$	$P_b$
		0-0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
Тяжелый	Естественной влажности	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1.00
	Водонасыщенный	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	0.95
Легкий	Естественной влажности	0.60	0.70	0.80	0.85	0.90	0.95
	Водонасыщенный	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95



Меню

Справка



Общий случай    Многократная нагрузка    **Замораживание-оттаивание**

Условия эксплуатации конструкции	Расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С	Коэффициент условий работы бетона Gb6 при попеременном замораживании и оттаивании для бетона тяжелого и мелкозернистого	Коэффициент условий работы бетона Gb6 при попеременном замораживании и оттаивании для бетона легкого и поризованного
<b>Попеременное замораживание и оттаивание:</b>			
в водонасыщенном состоянии	Ниже минус 40	0.70	0.80
	Ниже минус 20 до минус 40 включ.	0.85	0.90
	Ниже минус 5 до минус 20 включ.	0.90	1.00
	Минус 5 и выше	0.95	1.00
в условиях эпизодического водонасыщения	Ниже минус 40	0.90	1.00
	Минус 40 и выше	1.00	1.00

Меню

Справка

Вертикальные предельные прогибы элементов конструкций и нагрузки

Элементы конструкций	Предъявляемые требования	Вертикальные предельные прогибы	Нагрузки для определения вертикальных прогибов
7К		$l/500$	«
8К		$l/600$	«
2. Балки, фермы, ригели, прогоны, плиты, настилы (включая поперечные ребра плит и настилов): а) покрытий и перекрытий, открытых для обзора, при пролете $l$ , м:	Эстетико-психологические		Постоянные и временные длительные
$l \leq 1$		$l/120$	
$l = 3$		$l/150$	
$l = 6$		$l/200$	
$l = 24$ (12)		$l/250$	
$l \geq 36$ (24)		$l/300$	

Обозначения, принятые в таблице:

$l$  – расчетный пролет элемента конструкции;

$a$  – шаг балок или ферм, к которым крепятся подвесные крановые пути.

Примечания: 1. Для консоли вместо  $l$  следует принимать удвоенный ее вылет.

2. Для промежуточных значений  $l$  в поз. 2, а предельные прогибы следует определять линейной

Меню

Справка

# АРБАТ (Информация)

- Класс бетона (*характеристики бетона по классам согласно СНиП*);
- Марка бетона (*характеристики бетона по маркам согласно СНиП*);
- Арматура (*характеристики арматуры согласно СНиП*);
- Коэффициенты условий работы (*для бетона*);
- Предельные прогибы.



# АРБАТ

## Версия 3.5.03

Расчет элементов железобетонных конструкций по СНиП

### Информация



Класс бетона  
(СНиП  
2.03.01-84\*)



Марка бетона  
(СНиП II-21-75)



Арматура



Коэффициенты  
условий работы



Предельные  
прогибы

### Экспертиза



Сопротивление  
ж/б сечений



Площади арматуры



Сопротивление  
бетонных сечений



Прогиб балки



Экспертиза  
балки



Экспертиза  
колонны



Экспертиза  
плиты

### Местная прочность



Местное сжатие



Продавливание



Отрыв



Закладные  
детали



Короткие  
консоли

### Подбор арматуры



Подбор арматуры  
в балке



Подбор арматуры  
в колонне

Выход

Параметры

Справка

# Сопротивление ж/б сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Бетон | Усилия | Трещиностойкость | Кривые взаимодействия

## Конструктивное решение

Длина элемента  м

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $XoZ$

Коэффициент расчетной длины в плоскости  $XoY$

Случайный эксцентриситет по  $Z$   см

Случайный эксцентриситет по  $Y$   см

## Продольная арматура (первый ряд)

S1	S1	S2	S2	S3	S3	S4	S4
d (мм)	шт						
14	4	6	0	6	0	6	0
6	0	6	0	6	0	6	0

## Продольная арматура (второй ряд)

S1	S1	S2	S2	$\Delta 1$	$\Delta 2$
d	шт	d	шт	мм	мм
6	2	6	2	15	15

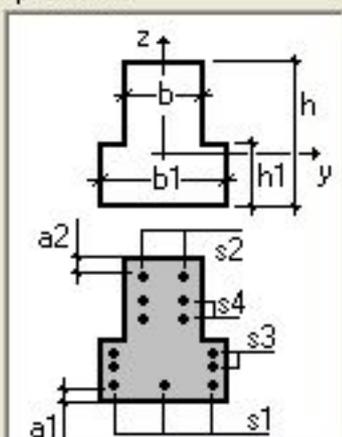
## Поперечная арматура

Sw	Sw	Sw
d	шаг	шт
6	10	2

## Тип сечения и армирования



Площади



Все размеры задаются в см

## Класс арматуры

Продольной

Поперечной

## Коэффициенты условий работы арматуры

Продольной

Поперечной

- Арматура в два ряда
- Расчет по трещиностойкости
- Статическая неопределимость

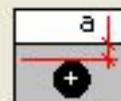
Коэффициент надежности по нагрузке   
Коэффициент длительной части

## Сечение

$b =$       $b1 =$

$h =$       $h1 =$

## Защитный слой



$a1 =$

$a2 =$

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Сопротивление ж/б сечений

Коэффициент расчетной длины (п. 3.25 СНиП 2.03.01-84\*)

Общие параметры | Бетон | Усилия | Трещ...

Конструктивное решение

Длина элемента  м

Коэффициент расчетной длины в плоскости Xoz

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY

Случайный эксцентриситет по Z  см

Случайный эксцентриситет по Y  см

Тип сечения и армирования

Площади

Все размеры задаются в см

Меню

				поперечной рамы или перпендикулярной к оси эстакады
Здания	С мостовыми кранами	При учете нагрузки от кранов	Подкрановая (нижняя) часть колонн при подкрановых балках	Разрезных 1,5H1
			Надкрановая (верхняя) часть колонн при подкрановых балках	Неразрезных 1,2H1
				Разрезных 2,0H2
				Неразрезных 2,0H2
			Под крановая (нижняя) часть колонн зданий	Однопролетных 1,5H
			Надкрановая (верхняя) часть колонн при подкрановых балках	Многопролетных 1,2H
	Без мостовых кранов	Колонны ступенчатые	Нижняя часть колонн зданий	Разрезных 2,5H2
				Неразрезных 2,0H2
			Верхняя часть колонн	Однопролетных 1,5H
		Колонны постоянного сечения зданий		Многопролетных 1,2H
				Однопролетных 1,5H
				Многопролетных 1,2H
Крановые	При подкрановых балках		Однопролетных 1,5H	
			Многопролетных 1,2H	
	При соединении колонн с пролетным строением	Разрезных 2,0H1		
		Неразрезных 1,5H1		
Эстакады	Под трубопроводы	Шарнирном 2,0H		
		Жестком 1,5H		

Обозначения, принятые в табл. 32:

H — полная высота колонны от верха фундамента до горизонтальной конструкции (стропильной или подстропильной распорки) в соответствующей плоскости;

# Сопротивление ж/б сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Бетон    Усилия    Трещиностойкость    Кривые взаимодействия

Конструктивное решение

Продольная арматура (первый ряд)

Длина элемента

Коэффициент расч  
длины в плоскости

Коэффициент расч  
длины в плоскости

Случайный  
эксцентриситет по

Случайный  
эксцентриситет по

Тип сечения и армир

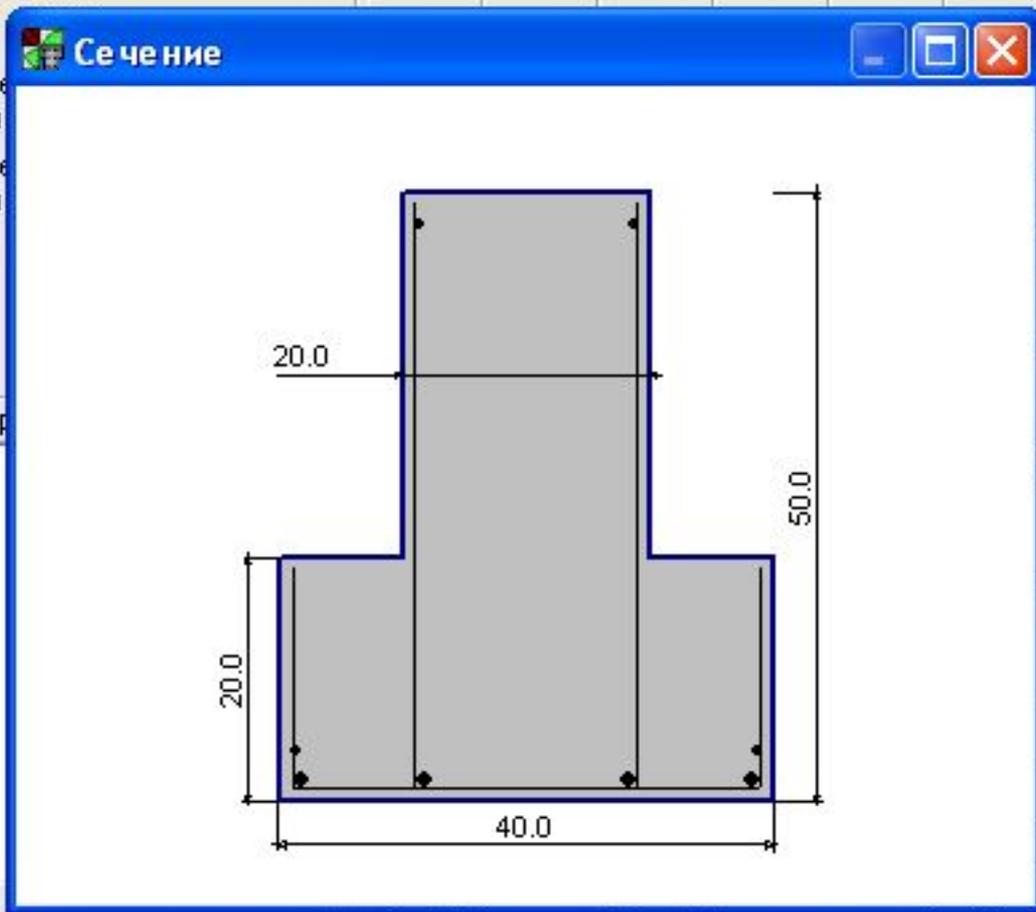


Площади

Все размеры задаются в см

$h = 50$

$h_1 = 20$



S4	S4
d (мм)	шт
6	0
6	0

еречная арматура

Sw	Sw
шаг	шт
10	2

коэффициенты условий  
работы арматуры

ой	1.0
ой	1.0

надежности	1.1
длительной	1.0

Защитный слой

$a_1 = 1.0$

$a_2 = 1.0$

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Сопrotивление ж/б сечений



Файл | Функции | Параметры | Сервис | Помощь

Общие параметры | **Бетон** | Усилия | Трещиностойкость | Кривые взаимодействия

Вид бетона:

Марка по средней плотности:  Класс бетона:

Заполнитель легкого бетона:

### Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия $G_{b2}$	Результирующий коэффициент без $G_{b2}$
<input type="text" value="0.9"/>	<input type="text" value="1.0"/>

### Условия твердения

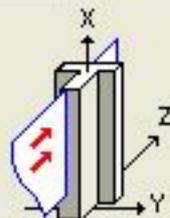
Коэффициент условий твердения:

# Сопротивление ж/б сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Бетон | **Усилия** | Трещиностойкость | Кривые взаимодействия

Силовая плоскость



Очистить

	N кН	M <sub>y</sub> кН*м	Q <sub>z</sub> кН	Коэффициент длительной части
1	15	2	45	1.0
2				1.0
3				1.0
4				1.0
5				1.0
6				1.0
7				1.0
8				1.0
9				1.0
10				1.0
11				1.0
12				1.0

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

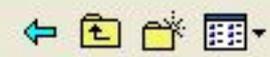
Силовая плоскость



Очистить

Открытие файла с РСУ

Папка: САПР



Рабочий стол

Мои документы

Мой компьютер

(C:) Системный

(D:) Рабочий

- Литература
- Практические работы

Имя файла:

Тип файлов: **Файл с РСУ (\*.RSU)**

Открыть

Отмена

# Сопроотивление ж/б сечений



Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Бетон | Усилия | Трещиностойкость | Кривые взаимодействия

Категория трещиностойкости    3-я категория

Условия эксплуатации конструкции

В помещении

Режим влажности бетона

Естественная влажность

Влажность воздуха окружающей среды    40-75%

Допустимая ширина раскрытия трещин

Непродолжительное раскрытие    0.4    мм

Продолжительное раскрытие    0.3    мм

Меню

Вычислить

Отчет

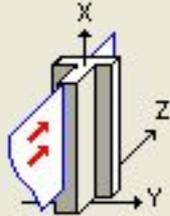
Справка

# Сопrotивление ж/б сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Бетон    Усилия    Трещиностойкость    Кривые взаимодействия

Силовая плоскость



N    -178.493    кН  
My    -3.85    кН\*м

Коэффициент использования

**0.567**

Критический фактор

Прочность по предельному моменту сечения

Фиксированные значения усилий

Qz =  кН



Показать

Меню

Kmax= 0.941

Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами

Вычислить

Отчет

Справка

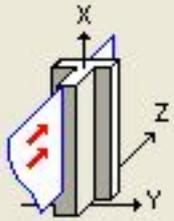
Факторы

# Сопротивление ж/б сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Бетон    Усилия    Трещиностойкость    Кривые взаимодействия

Силовая плоскость:



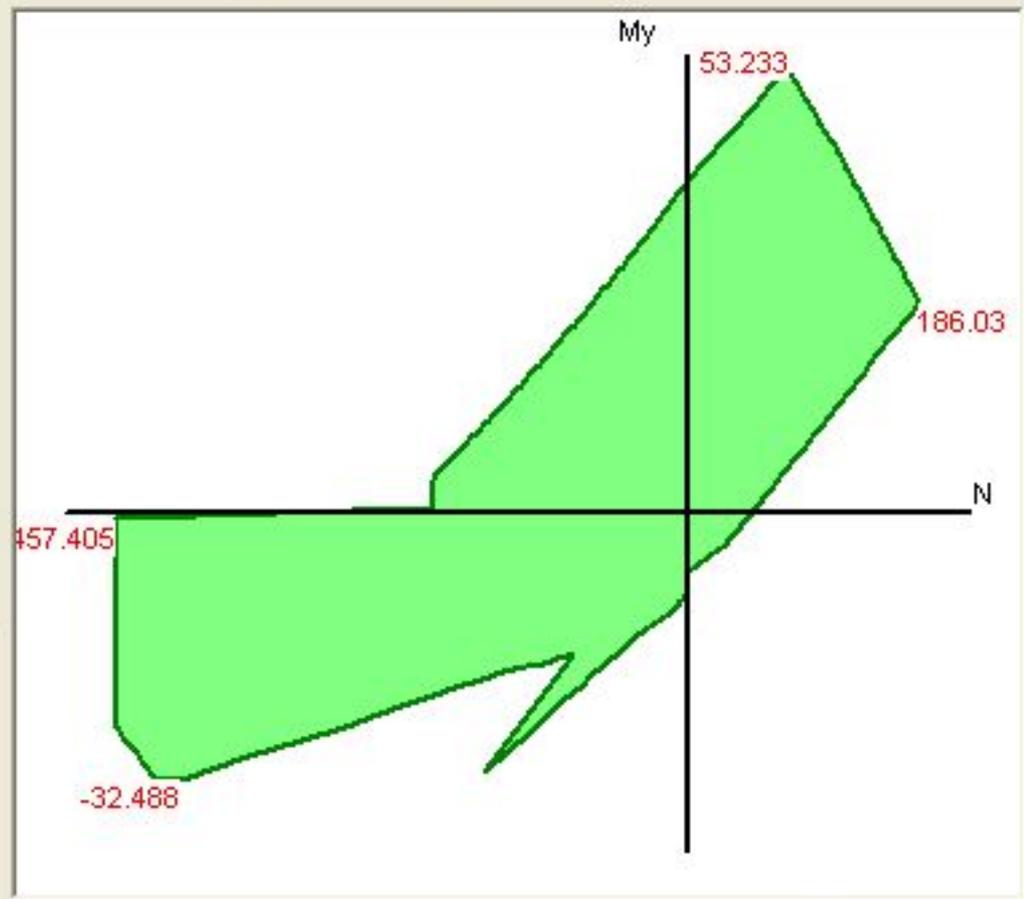
N  кН  
My  кН\*м

Коэффициент использования

Критический фактор

Фиксированные значения усилий

Qz =  кН



# Показать

Меню

K<sub>max</sub> =

Прочность по наклонной  
полосе между наклонными  
трещинами

Вычислить

Отчет

Справка

Факторы

# Диаграмма факторов

Проверка	Коэффициент	
Прочность по предельной продольной силе сечения	0.056	
Прочность по предельному моменту сечения	0.085	
Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	0.06	
Ширина раскрытия трещин (длительная)	0.08	
Прочность по наклонной полосе между наклонными трещинами	0.941	
Прочность по наклонной трещине	0.863	
Напряжения в поперечной арматуре	0.501	
Ширина раскрытия наклонных трещин (кратковременная)	0.556	
Ширина раскрытия наклонных трещин (длительная)	0.742	

Выход

полосе между наклонными трещинами

Факторы

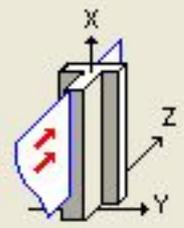


# Сопротивление бетонных сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Бетон | Усилия | Кривые взаимодействия

Силовая плоскость: **N-My**



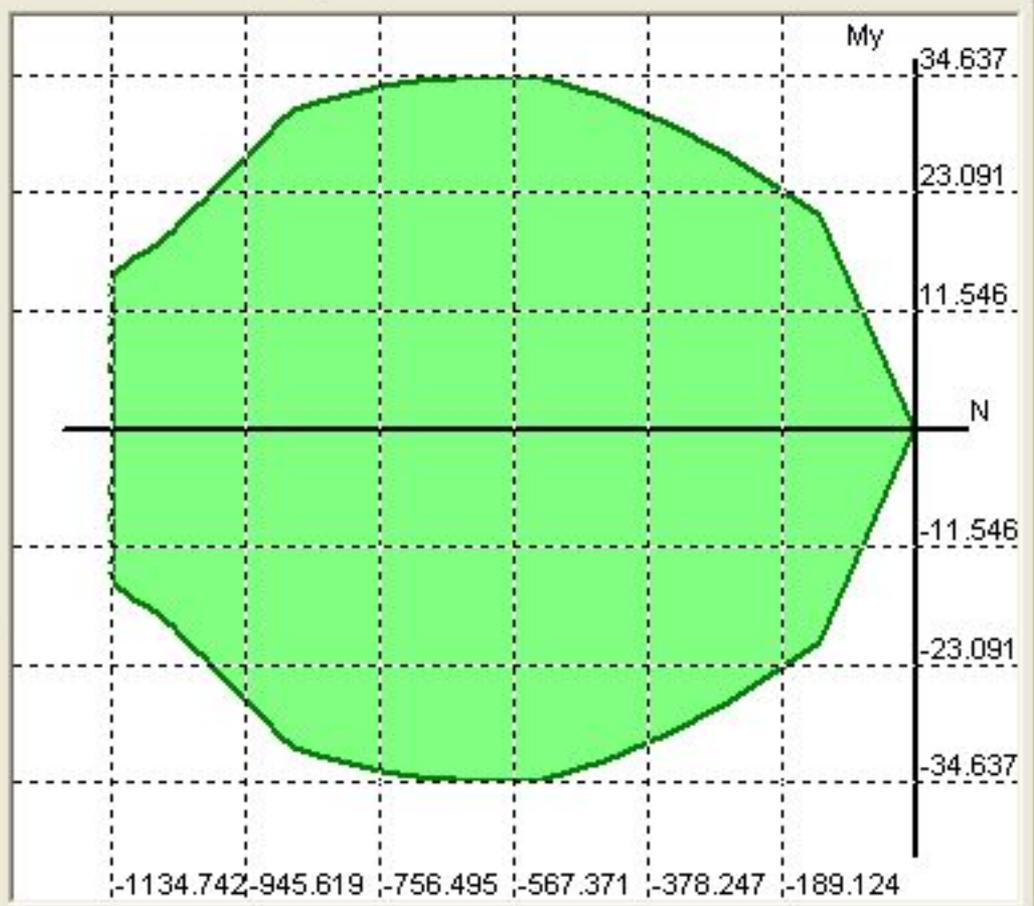
N: -314.785 кН  
My: -17.889 кН\*м

Коэффициент использования: **0.354**

Критический фактор  
Прочность по предельной продольной силе сечения

Фиксированные значения усилий

Qz = 0.0 кН



Показать

Меню



Kmax = 1.083

По прочности для бетонного сечения область несущей способности пуста

Вычислить

Отчет

Справка

Факторы

Конструктивное решение

Количество пролетов

Жесткое защемление слева

левая консоль  м

м

м

м

м

м

правая консоль  м

Жесткое защемление справа

Класс арматуры

Продольной

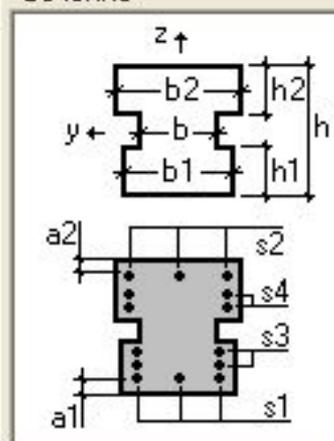
Поперечной

Коэффициенты условий работы арматуры

Продольной

Поперечной

Сечение



b =

h =

b1 =

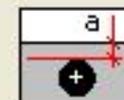
h1 =

b2 =

h2 =



Защитный слой



a1 =

a2 =

Все размеры задаются в см

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Конструктивное решение

Количество пролетов

Жесткое защемление

левая консоль

правая консоль

Жесткое защемление

Класс арматуры

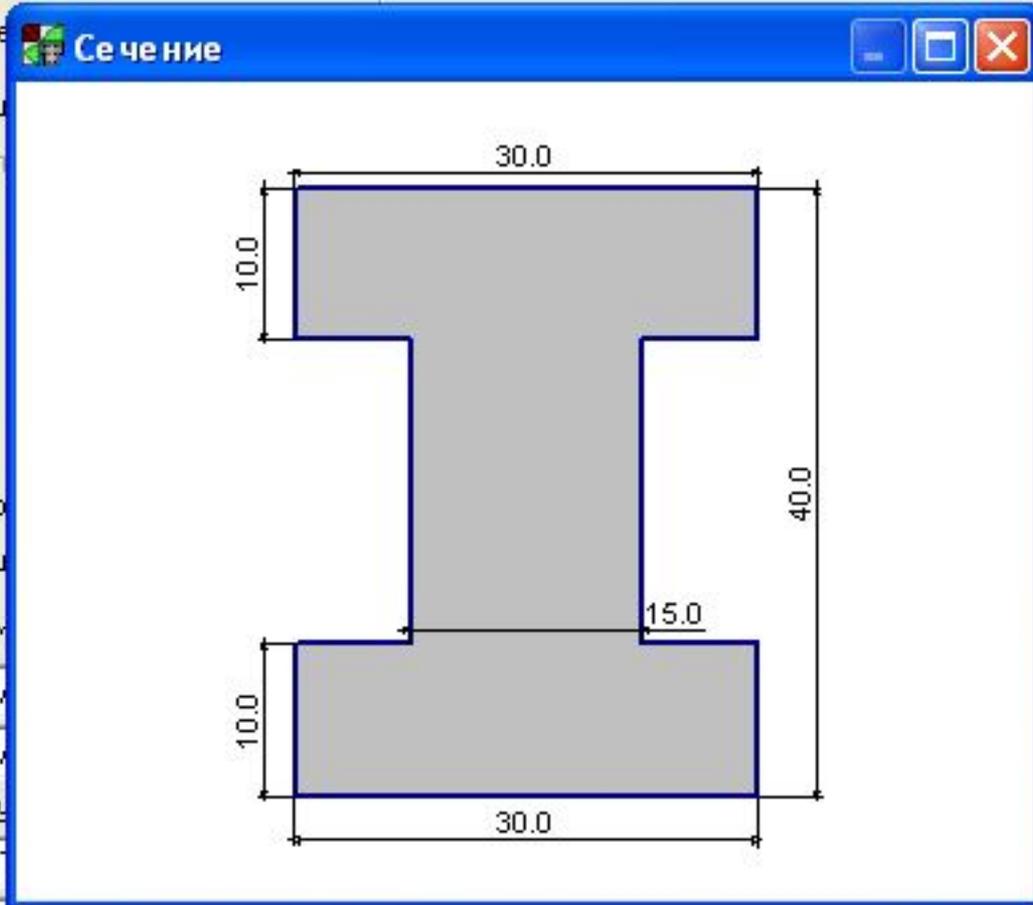
Продольной

Поперечной

Коэффициенты

Продольной

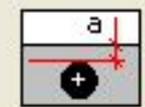
Поперечной



Сечение



Защитный слой



a1 = 1.5

a2 = 1.5

Все размеры задаются в см h2 = 10.0

Меню

Вычислить

Отчет

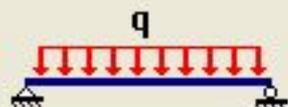
Справка

# Прогиб балки

Файл | Функции | Параметры | Сервис | Помощь

Общие параметры | **Нагрузки** | Бетон | Условия эксплуатации | Участки балки

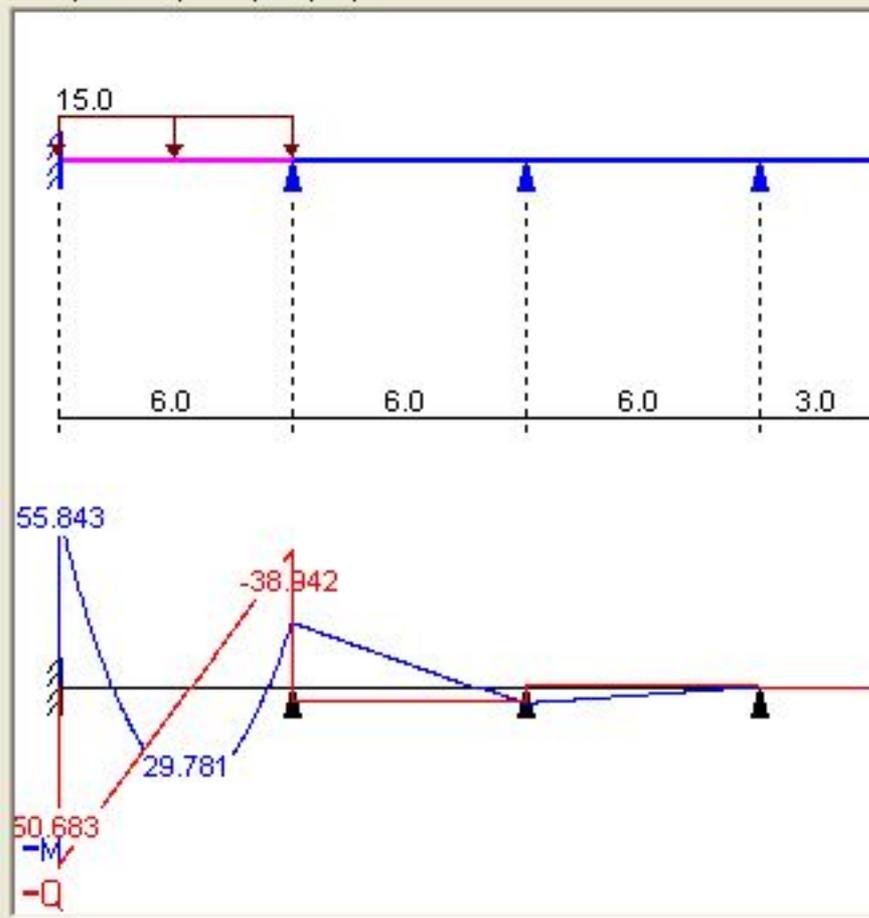
Эпюры M (кН\*м), Q (кН)



Величина =  кН/м

Пролет

Коэффициент

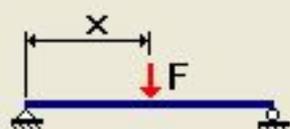
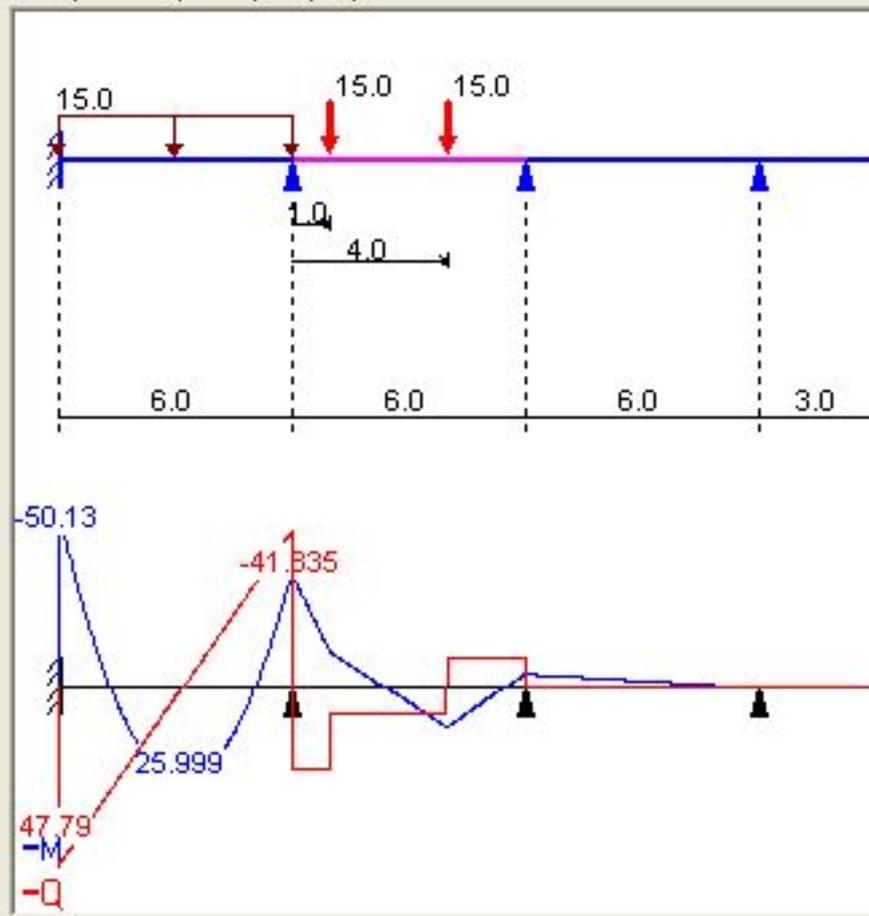


# Прогиб балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    **Нагрузки**    Бетон    Условия эксплуатации    Участки балки

Эпюры    M (кН\*м), Q (кН)



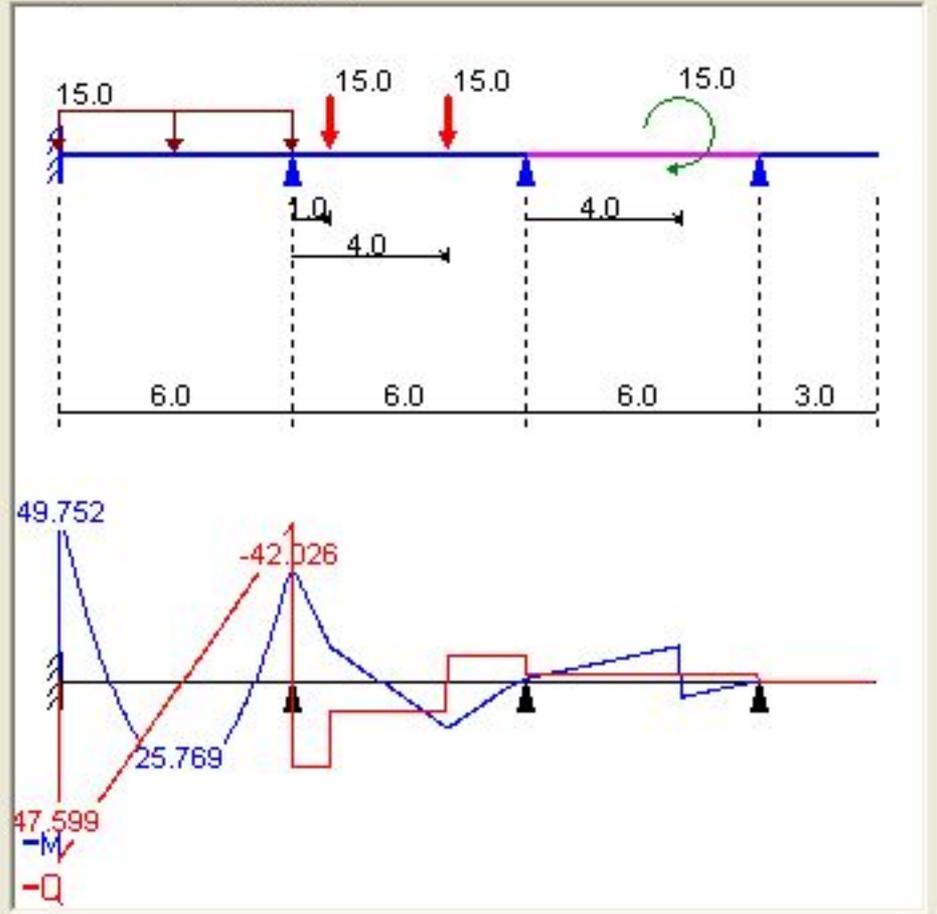
Величина =  кН

Позиция x =  м

Пролет

Коэффициент длительной части

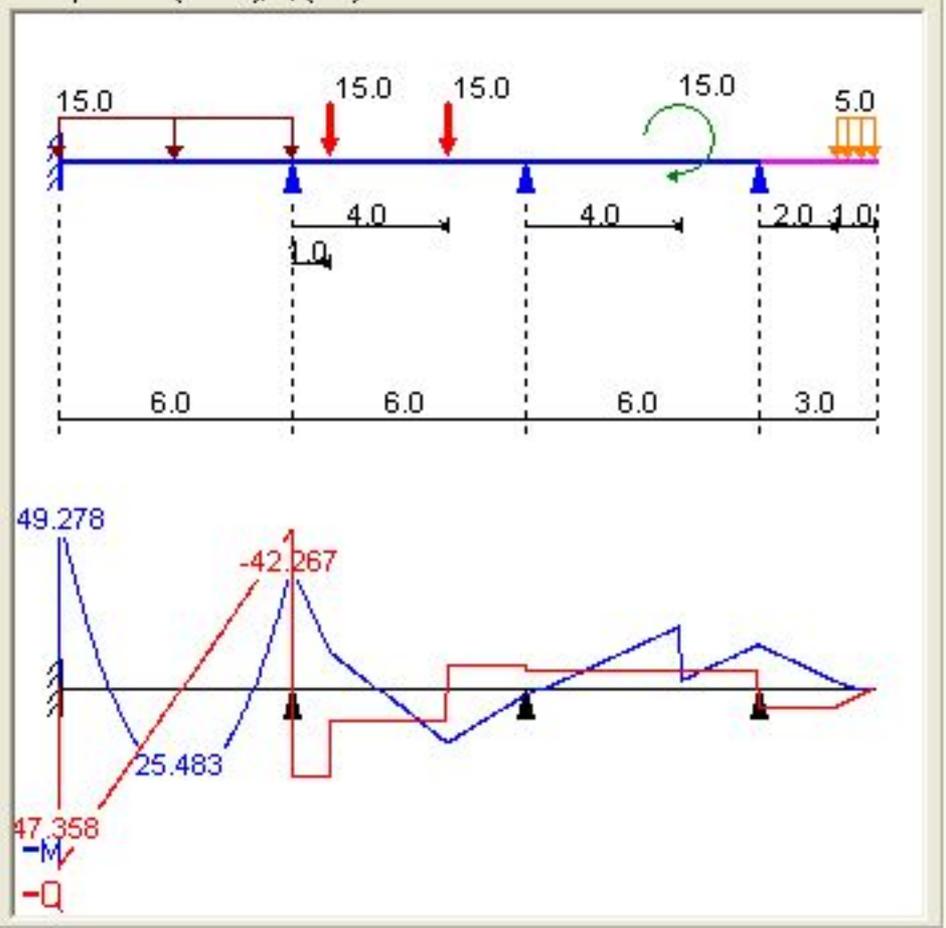
Эпюры    M (кН\*м), Q (кН)



Control panel for loading:

- Icons for: uniformly distributed load, point load, moment, and reaction.
- Diagram of a beam with a moment  $M$  at position  $x$ .
- Величина =  кН\*м
- Позиция  $x$  =  м
- Пролет:
- Коэффициент длительной части:
-

Эпюры    M (кН\*м), Q (кН)



Величина =  кН/м

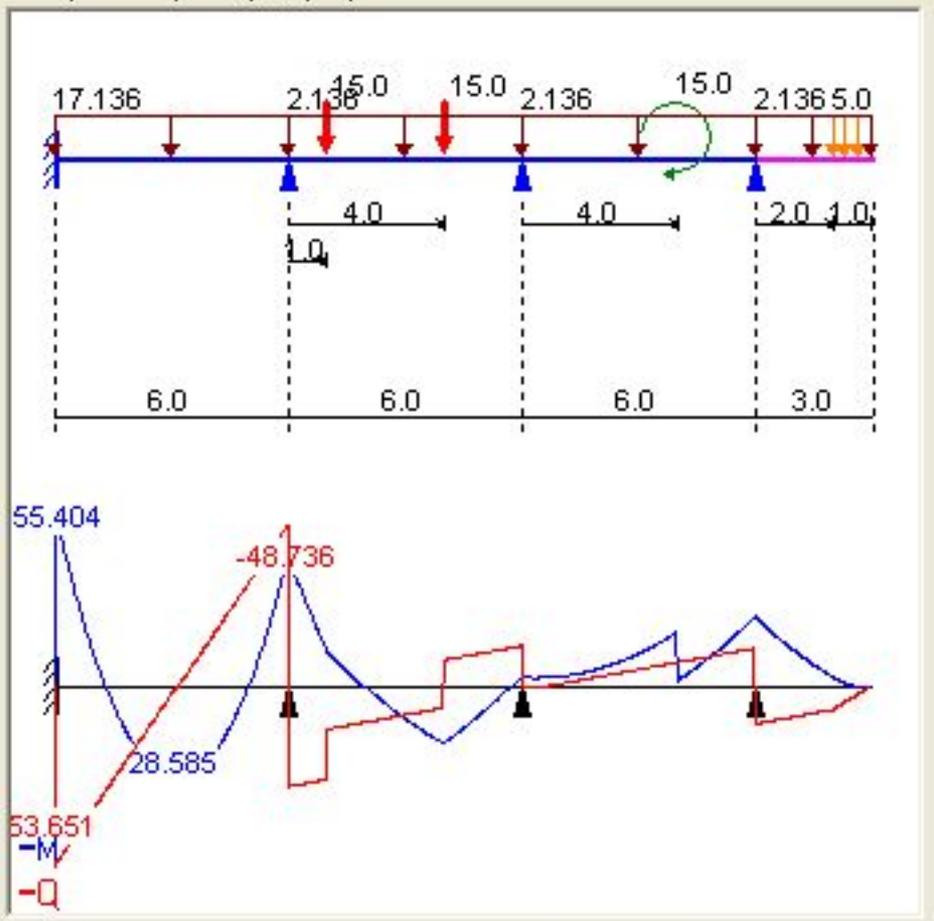
Позиция x =  м

Ширина приложения нагрузки z =  м

Пролет:

Коэффициент длительной части

Эпюры M (кН\*м), Q (кН)



Величина =  кН/м

Пролет:

Коэффициент длительной части:

# Прогиб балки



Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Нагрузки | **Бетон** | Условия эксплуатации | Участки балки

Вид бетона

Марка по средней плотности  Класс бетона

Заполнитель легкого бетона

Плотность  кг/м<sup>3</sup>

## Коэффициенты условий работы бетона

Учет нагрузок длительного действия Gb2

Результирующий коэффициент без Gb2

## Условия твердения

Коэффициент условий твердения

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Прогиб балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Нагрузки    Бетон    Условия эксплуатации    **Участки балки**

Пролет    пролет 1

Число участков    1



Площади



поперечная арматура     боковая арматура

Задание длин участков

Абсолютные  
 Относительные

Нижняя арматура S1

диаметры разные  
 в два ряда

Расстояния в свету между рядами

0.0 мм

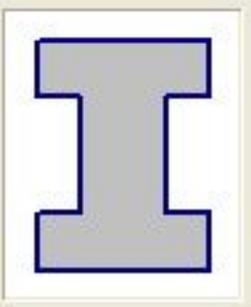
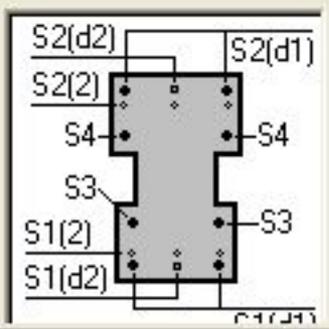
Верхняя арматура S2

диаметры разные  
 в два ряда

Расстояния в свету между рядами

0.0 мм

Участок	Длина	S1(d1)	S1(d1)	S2(d1)	S2(d1)
	м	d(мм)	шт	d(мм)	шт
1	6.0	6	0	6	0



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Прогиб балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Нагрузки    Бетон    Условия эксплуатации    **Участки балки**

Пролет:

Число участков:



Площади



поперечная арматура     боковая арматура

Задание длин участков

- Абсолютные
- Относительные

Нижняя арматура S1

- диаметры разные
- в два ряда

Расстояния в свету между рядами

мм

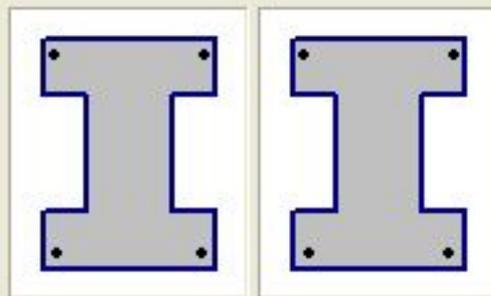
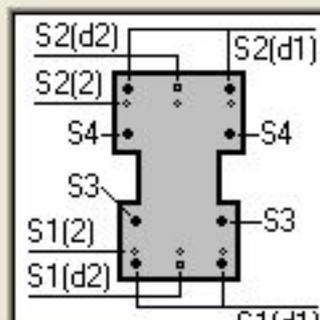
Верхняя арматура S2

- диаметры разные
- в два ряда

Расстояния в свету между рядами

мм

Участок	Длина м	S1(d1)		S2(d1)	
		d(мм)	шт	d(мм)	шт
1	3.0	18	2	10	2
2	3.0	22	2	8	2



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Прогиб балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Нагрузки | Бетон | Условия эксплуатации | **Участки балки**

Пролет:

Число участков:



Площади



поперечная арматура

боковая арматура

Задание длин участков

Абсолютные

Относительные

Нижняя арматура S1

диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

мм

Верхняя арматура S2

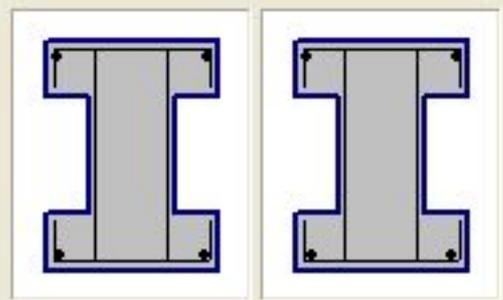
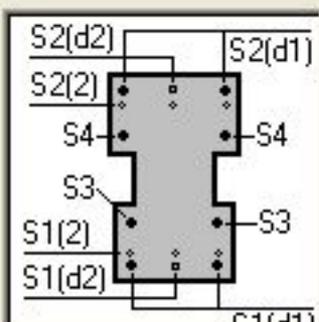
диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

мм

Участок	Длина м	S1(d1)		S2(d1)		Sw d(мм)	Sw (шаг) см	Sw шт
		d(мм)	шт	d(мм)	шт			
1	3.0	18	2	10	2	6	10	2
2	3.0	22	2	8	2	6	10	2



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Прогиб балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Нагрузки | Бетон | Условия эксплуатации | **Участки балки**

Пролет:

Число участков:



Площади



поперечная арматура

Задание длин участков

Абсолютные

Относительные

боковая арматура

Нижняя арматура S1

диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

мм

Верхняя арматура S2

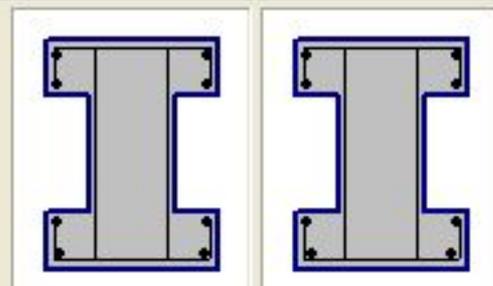
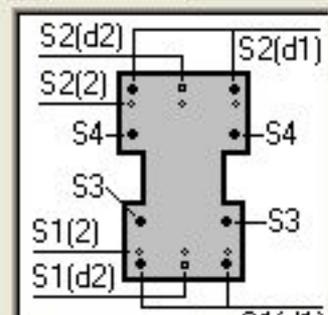
диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

мм

S1(d1)	S1(d1)	S2(d1)	S2(d1)	S3	S3	S4	S4	Sw	Sw (шаг)	Sw
d(мм)	шт	d(мм)	шт	d(мм)	шт	d(мм)	шт	d(мм)	см	шт
18	2	10	2	10	1	6	1	6	10.0	2
22	2	8	2	10	1	6	1	6	10.0	2



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Прогиб балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Нагрузки    Бетон    Условия эксплуатации    Участки балки

Пролет: пролет 2

Число участков: 1



Площади



поперечная арматура

боковая арматура

Задание длин участков

Абсолютные

Относительные

Нижняя арматура S1

диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

0.0 мм

Верхняя арматура S2

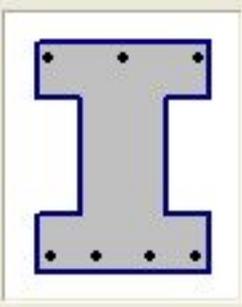
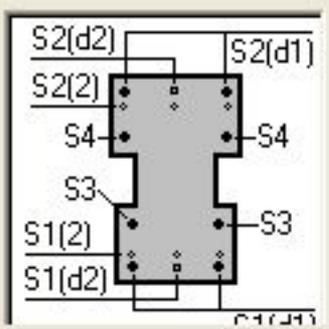
диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

0.0 мм

Участок	Длина м	S1(d1)		S1(d2)		S2(d1)	
		d(мм)	шт	d(мм)	шт	d(мм)	шт
1	6.0	18	2	20	2	10	3



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Прогиб балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Нагрузки    Бетон    Условия эксплуатации    Участки балки

Пролет    пролет 3

Число участков    1



Площади



поперечная арматура

боковая арматура

Задание длин участков

Абсолютные

Относительные

Нижняя арматура S1

диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

25 мм

Верхняя арматура S2

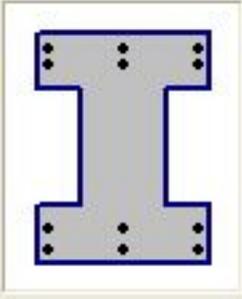
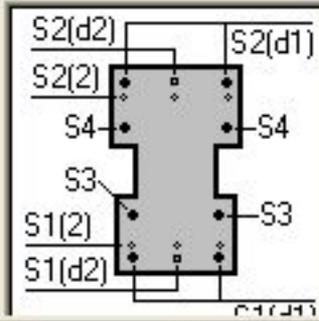
диаметры разные

в два ряда

Расстояния в свету между рядами

25 мм

Участок	Длина м	S1(d1)		S2(d1)		S1 (2-й ряд)		S2 (2-й ряд)	
		d(мм)	шт	d(мм)	шт	d(мм)	шт	d(мм)	шт
1	6.0	12	3	12	3	12	3	12	3



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Файл Ф

Схема армирования



Общие

Пролет

Число



Участок  
к

1

S2(d2)

S2(2)

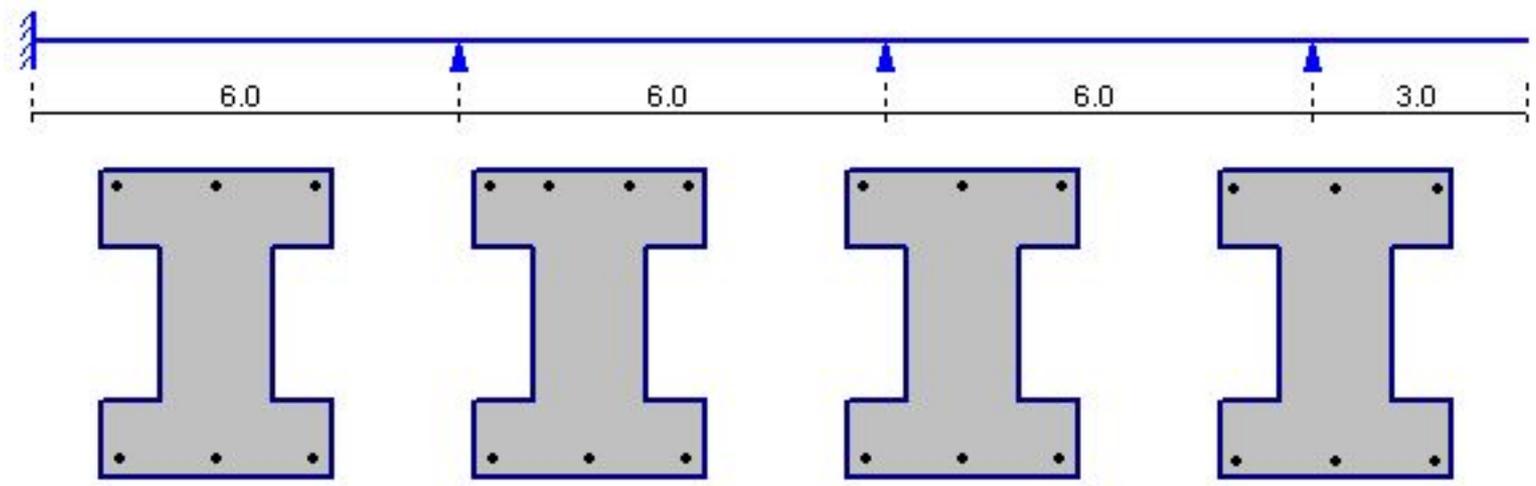
S4-

S3-

S1(2)

S1(d2)

Меню

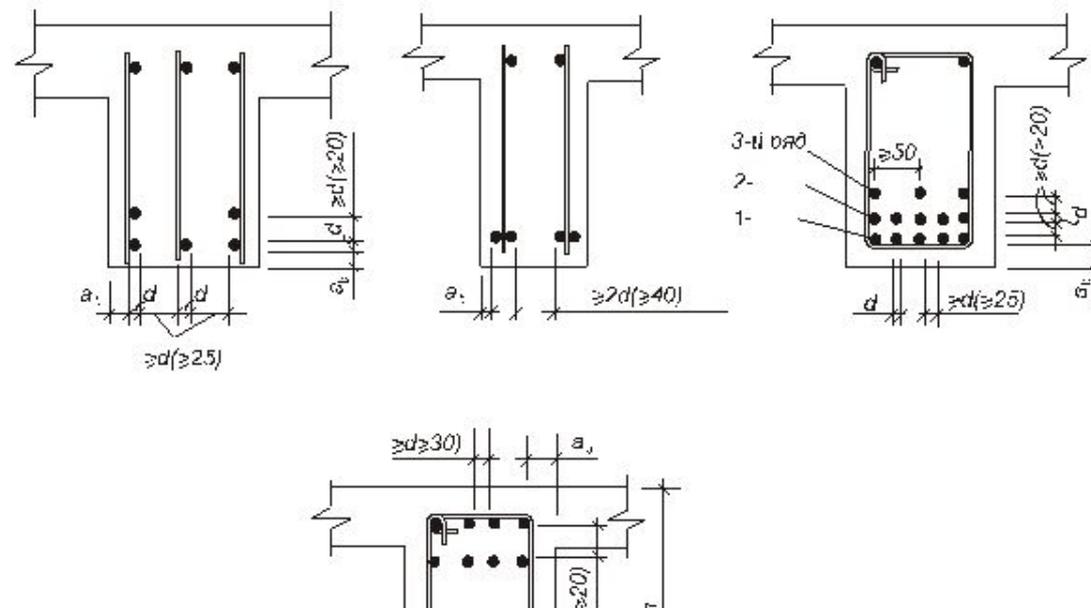


### Примеры армирования балок

400	+	+	+
500		+	+
Далее кратно 100			+

Примечание. Знаком «+» обозначены рекомендуемые сечения балок.

Расположение продольной арматуры в поперечном сечении балки:  
а — сварной; б — вязаной.



**Прогиб балки**

Файл | Функции | Параметры | Сервис | Помощь

Общие параметры | Нагрузки | Бетон

Пролет: пролет 1

Число участков: 1

поперечная арматура

Площади

Участок	Длина	S1(d1)	S1(d1)	S1(d2)	S1(2)	S2(d1)	S2(d2)	S2(2)	S3	S4
	м	d(мм)	шт	d						
1	6.0	18	3							

Меню

**Площади арматуры**

Пролет	Участок	AS1	AS2	AS3	AS4	ASW1
		см <sup>2</sup>				
1	1	7.634	4.618	0.0	0.0	0.0
2	1	7.634	6.158	0.0	0.0	0.0
3	1	7.634	4.618	0.0	0.0	0.0
правая консоль	1	4.618	2.356	0.0	0.0	0.0

Выход

# Прогиб балки



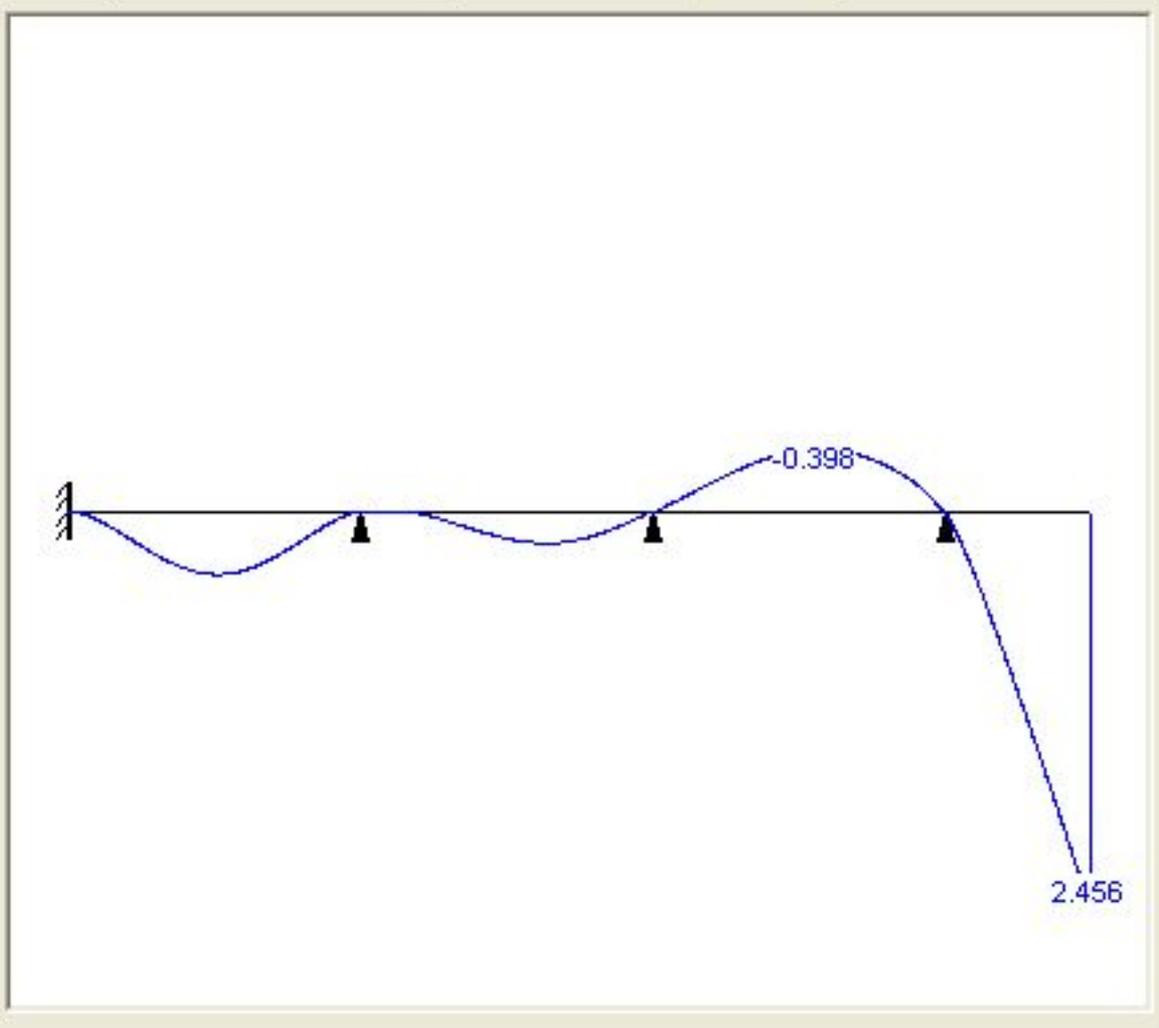
Файл | Функции | Параметры | Сервис | Помощь

Общие параметры | Нагрузки | Бетон | Условия эксплуатации | Участки балки | Прогибы

Таблица

Максимальный прогиб

2.456 см



Экспертиза балки

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Прогиб балки

Файл | Функции | Параметры | Сервис | Помощь

Общие параметры | Нагрузки | Бетон | Условия эксплуатации | Участки балки | Прогибы

Таблица

Максимальный прогиб  
2.456 см

Экспертиза балки

Меню

Прогибы

Пролет	Прогиб (max)	Привязка (max)	Прогиб (min)	Привязка (min)
	см	м	см	м
1	0.394	3.1	-1.40987e-06	0.025
2	0.2	3.85	-0.014	0.45
3	0.0	0.0	-0.398	3.375
правая консоль	2.456	2.987	0.0	0.0

Выход

Справка

# Экспертиза балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Нагрузки | Бетон | Трещиностойкость | Участки балки

Категория трещиностойкости

Условия эксплуатации конструкции

Режим влажности бетона

Влажность воздуха окружающей среды

Допустимая ширина раскрытия трещин

Непродолжительное раскрытие  мм

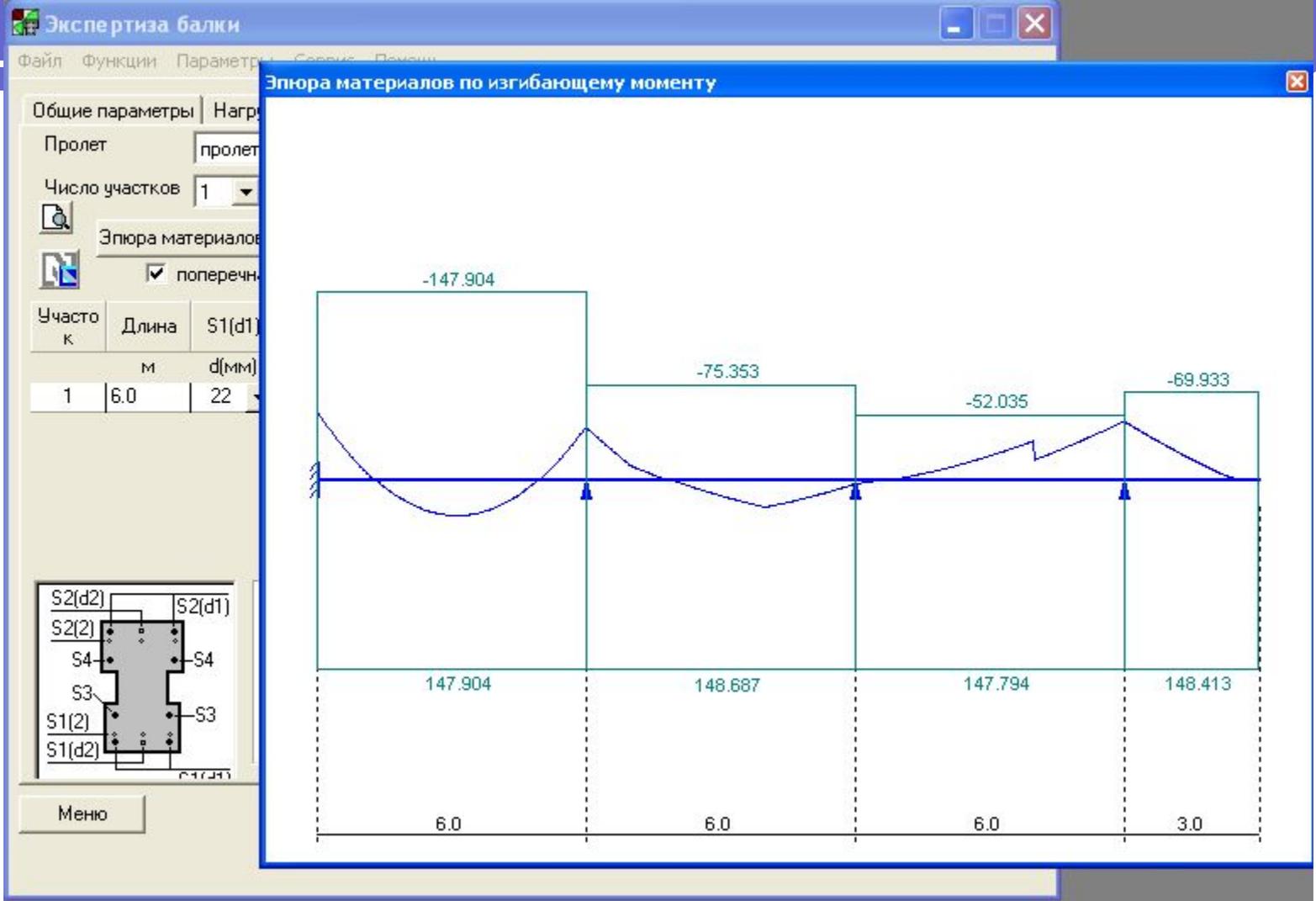
Продолжительное раскрытие  мм

Меню

Вычислить

Отчет

Справка



# Экспертиза балки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры | Нагрузки | Бетон | Трещиностойкость | Участки балки | Результаты экспертизы

Пролет	Участок	Проверка	Коэффициент	
1	1	Прочность по предельному моменту сечения! п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28	0.368	<div style="width: 30%; background-color: green;"></div>
2	1	Ширина раскрытия трещин (длительная)! п.п. 4.14, 4.15	0.57	<div style="width: 50%; background-color: green;"></div>
3	1	Ширина раскрытия трещин (длительная)! п.п. 4.14, 4.15	0.79	<div style="width: 70%; background-color: green;"></div>
правая консоль	1	Ширина раскрытия трещин (длительная)! п.п. 4.14, 4.15	0.677	<div style="width: 60%; background-color: green;"></div>

Прогибы

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Конструктивное решение

Высота колонны  м

Коэффициент расчетной длины в плоскости X<sub>0</sub>Z

Коэффициент расчетной длины в плоскости X<sub>0</sub>Y

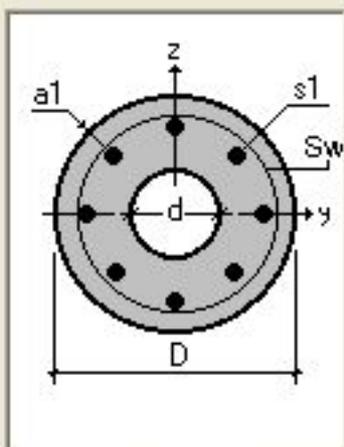
Случайный эксцентриситет по Z  см

Случайный эксцентриситет по Y  см



- Расчет по трещиностойкости
- Статическая неопределимость

Тип сечения



Все размеры задаются в см

Класс арматуры

Продольной

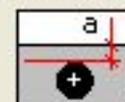
Поперечной

Коэффициенты условий работы арматуры

Продольной

Поперечной

Защитный слой



a1 =

Сечение

D =

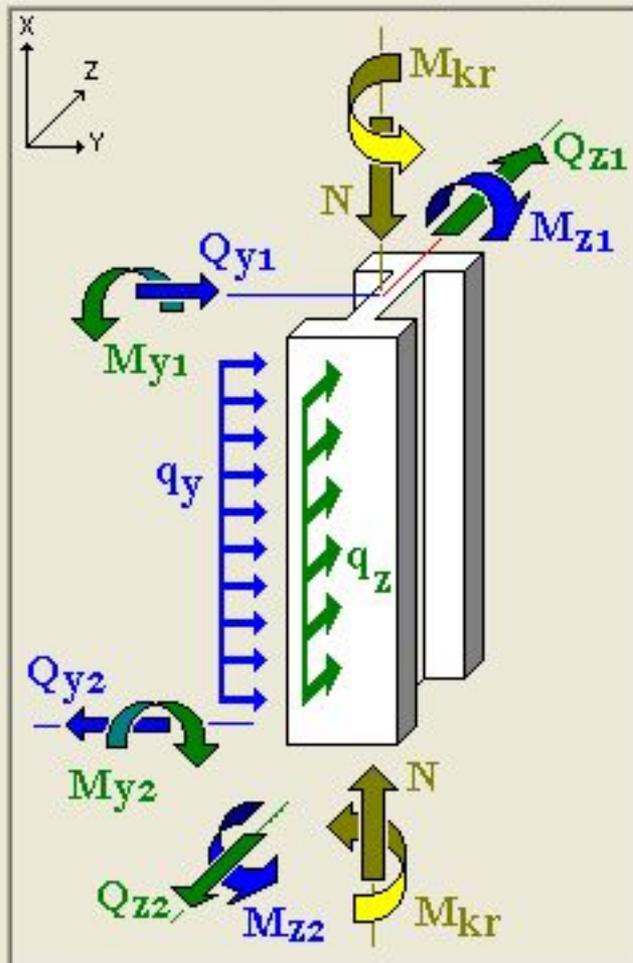
d =

Меню

Вычислить

Отчет

Справка



**Нагрузки**

Загружение: 1

Создать    Удалить

Постоянное  
 Временное длительно действующее  
 Кратковременное  
 Ветровое  
 Снеговое

Коэффициент длительной части: 1.0

**Загружение**

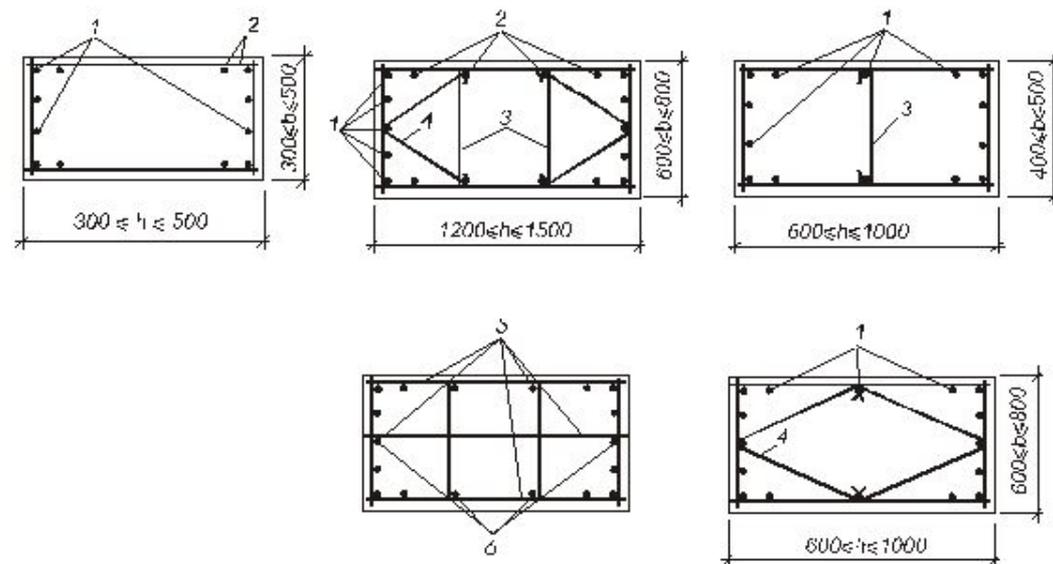
$N = 100$ кН	$M_{kr} = 0.0$ кН*м
$M_{y1} = 0.0$ кН*м	$M_{z1} = 0.0$ кН*м
$Q_{z1} = 0.0$ кН	$Q_{y1} = 0.0$ кН
$M_{y2} = 0.0$ кН*м	$M_{z2} = 0.0$ кН*м
$Q_{z2} = 0.0$ кН	$Q_{y2} = 0.0$ кН
$q_z = 0.0$ кН/м	$q_y = 0.0$ кН/м

Собственный вес колонны    Применить

## Примеры армирования колонн

Примеры армирования сечений колонн с рекомендуемым количеством стержней сварными сетками:

- 1 — сетка;
- 2 — сетка или соединительный стержень;
- 3 — соединительный стержень (шпилька);
- 4 — хомут;
- 5 — поперечная арматура в виде сварной сетки;
- 6 — отдельные стержни продольной арматуры



Примеры армирования сечений колонн с рекомендуемым количеством стержней вязаными каркасами



Общие параметры | Нагрузки | Бетон | Трещиностойкость

Конструктивное решение

- Изгибаемая в одном направлении
- Изгибаемая в двух направлениях

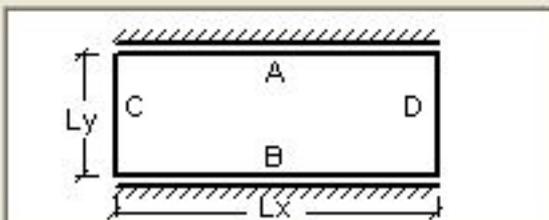
Толщина плиты  см

Длина пролета Lx  м

Длина пролета Ly  м

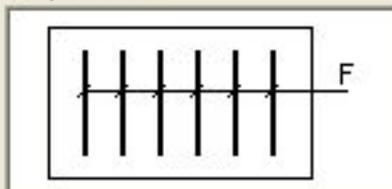
Условия опирания

- |             |                                  |                                  |
|-------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Край        | A                                | B                                |
| Свободный   | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| Шарнирный   | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/>            |
| Защемленный | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> |

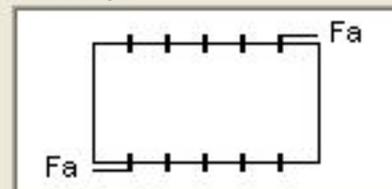


Армирование плиты

В пролете



На опоре



Арматура	Класс	Диаметр		Шаг
		мм	мм	мм
F	A-II	10	300.0	
Fa	A-II	10	100.0	

Площади

Защитный слой

Верхний  см

Нижний  см

Величина прогиба  см

Коэффициент условий работы арматуры

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Экспертиза плиты

Файл | Функции | Параметры | Сервис | Помощь

Общие параметры | **Нагрузки** | Бетон | Трещиностойкость

Нагрузка

1

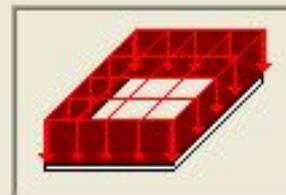
Создать

Удалить

Постоянная

Длительная

Кратковременная



Добавить собственный вес плиты

Нормативное значение  кН/м<sup>2</sup>

Коэффициент надежности по нагрузке

Применить

Суммарная расчетная нагрузка  кН/м<sup>2</sup>

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# АРБАТ (Экспертиза)

- Сопротивление ж/б сечений (*анализ работы ж/б сечения*);
- Сопротивление бетонного сечения (*анализ работы бетонного сечения*);
- Прогиб балки (*определение прогиба балки с учетом возможности трещинообразования*);

# АРБАТ (Экспертиза)

- Экспертиза балки (*проверка балки по предельным состояниям первой и второй групп*);
- Экспертиза колонны (*проверка колонны по предельным состояниям первой и второй групп*);
- Экспертиза плиты (*проверка плиты по предельным состояниям первой и второй групп*).



# АРБАТ

## Версия 3.5.03

Расчет элементов железобетонных конструкций по СНиП

### Информация



Класс бетона  
(СНиП  
2.03.01-84\*)



Марка бетона  
(СНиП II-21-75)



Арматура



Коэффициенты  
условий работы



Предельные  
прогибы

### Экспертиза



Сопротивление  
ж/б сечений



Площади арматуры



Сопротивление  
бетонных сечений



Прогиб балки



Экспертиза  
балки



Экспертиза  
колонны



Экспертиза  
плиты

### Местная прочность



Местное сжатие



Продавливание



Отрыв



Закладные  
детали



Короткие  
консоли

### Подбор арматуры



Подбор арматуры  
в балке



Подбор арматуры  
в колонне

Выход

Параметры

Справка

# Местное сжатие

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Общие параметры    Бетон

Схема нагружения

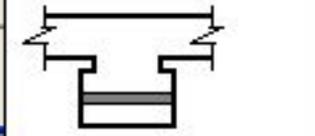
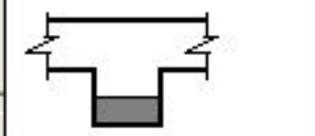
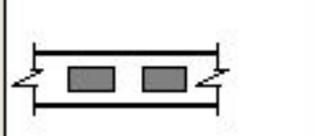
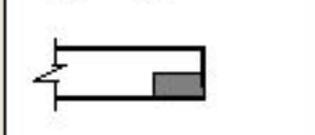
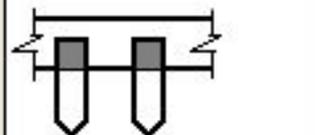
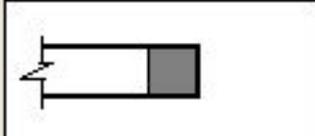
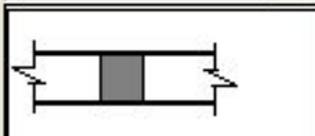
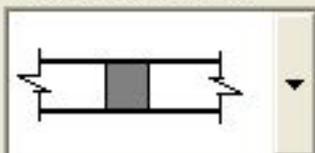
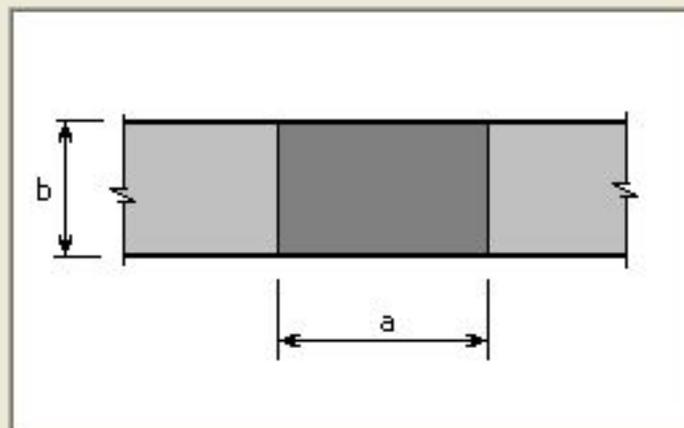


Схема  
Местная нагрузка по всей ширине элемента



a =  м

b =  м

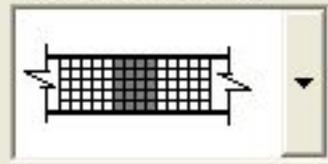
Вычислить

Отчет

Справка

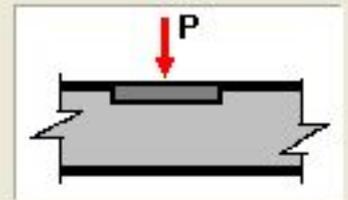
Общие параметры | **Бетон** | Сетки

Схема нагружения



Косвенное армирование плоскими сетками

Расчетная нагрузка



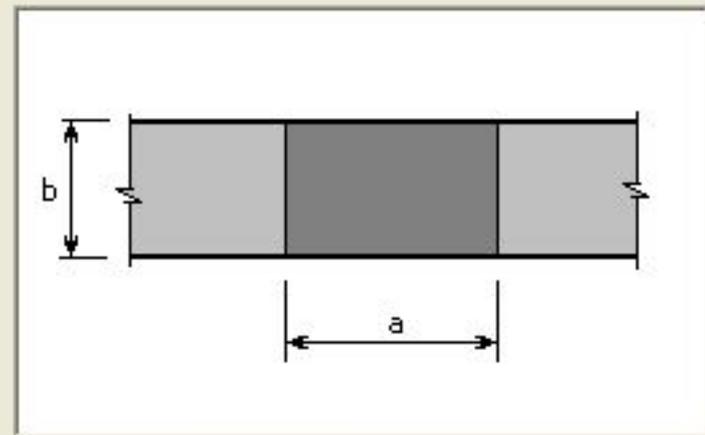
P =  кН

Распределение нагрузки

- Равномерное
- Неравномерное

Схема

Местная нагрузка по всей ширине элемента



a =  м

b =  м

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Расположение сеток

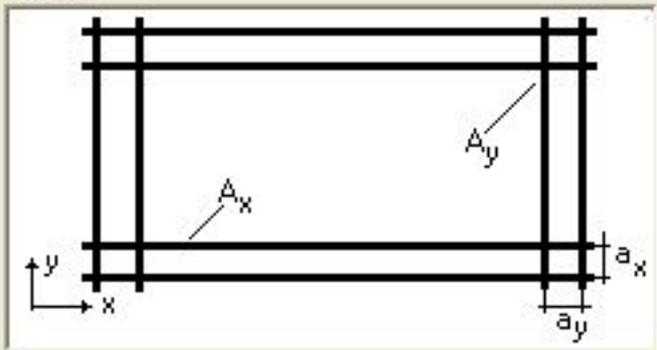


Защитный слой  $a =$   м

Шаг сеток  $b =$   м

Количество сеток

Сетки



Класс арматуры

Стержни вдоль оси X  
Диаметр   
Шаг  $a_x =$   м  
Количество стержней

Стержни вдоль оси Y  
Диаметр   
Шаг  $a_y =$   м  
Количество стержней

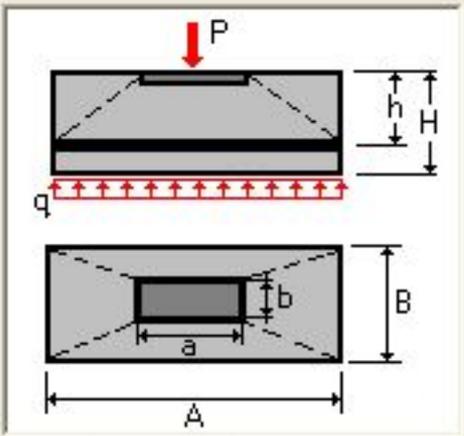
Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Общие параметры    Бетон



P =  кН

q =  кН/м<sup>2</sup>

A =  м

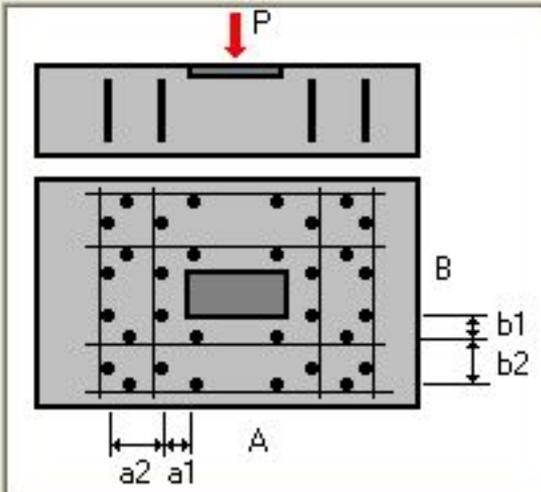
a =  м

B =  м

b =  м

H  м  
 h

Дополнительное вертикальное армирование



Стержни  
 Класс арматуры   
 Диаметр

Вдоль стороны	A	B
Количество рядов	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Положение первых рядов (м)	b1 = <input type="text" value="0.1"/>	a1 = <input type="text" value="0.1"/>
Шаг рядов (м)	b2 = <input type="text" value="0.0"/>	a2 = <input type="text" value="0.0"/>
Количество стержней в ряду	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
Шаг стержней в ряду (м)	<input type="text" value="0.2"/>	<input type="text" value="0.2"/>

Меню

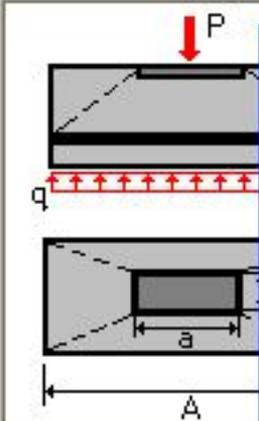
Вычислить

Отчет

Справка

Общие параметры | Бетон

Дополнительное вертикальное армирование



P = 400.0

q = 50.0

A = 3.6

a = 1.0

B = 2.0

b = 1.0

H 0.5

h



урь A-I

етр 6



B

2

a1 = 0.1

a2 = 0.0

2

Шаг стержней в ряду (м)

0.2

0.2

Меню

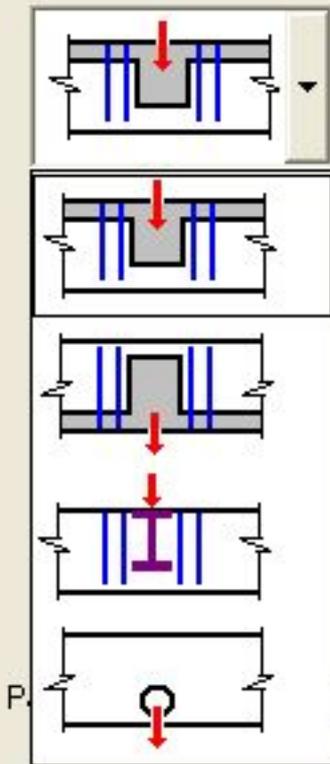
Вычислить

Отчет

Справка

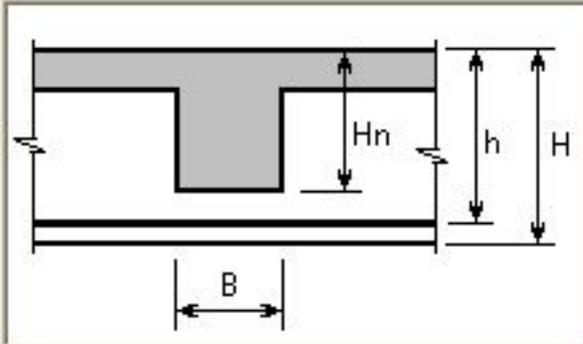
Общие данные    **Армирование**

Схема примыкания



- Армирование
- Вертикальными стержнями
  - Подвесками

Схема



Опорная балка

- $H$   м
- $h$   м

Примыкающая балка

$H_n =$   м  
 $B =$   м

Меню

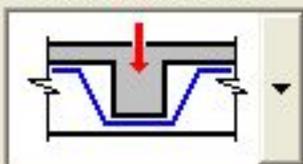
Вычислить

Отчет

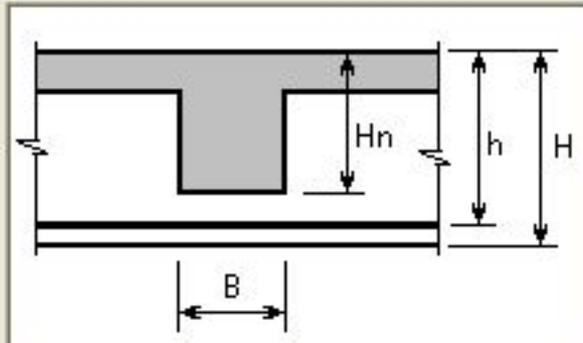
Справка

Общие данные    Армирование

Схема примыкания



Схема



Опорная балка

- H  м
- h

Примыкающая балка

$H_n =$   м  
 $B =$   м

Расчетная сила  $P =$   кН

Армирование

- Вертикальными стержнями
- Подвесками

Меню

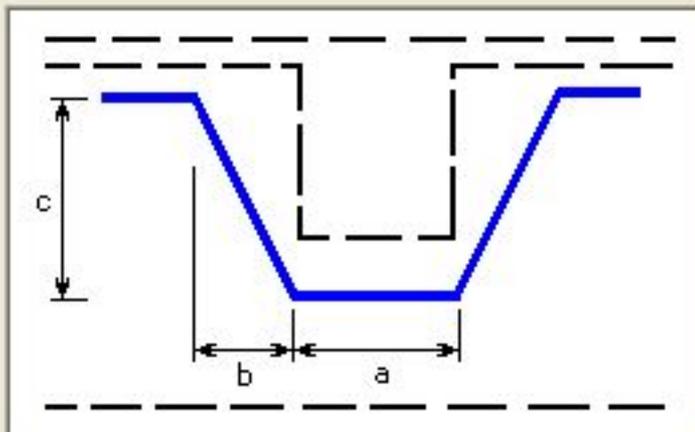
Вычислить

Отчет

Справка

Общие данные | Армирование

Армирование подвесками



Класс арматуры

Диаметр

a =  м

b =  м

c =  м

Число подвесок

Меню

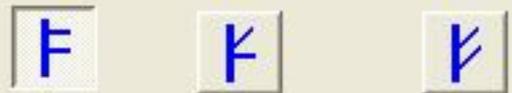
Вычислить

Отчет

Справка

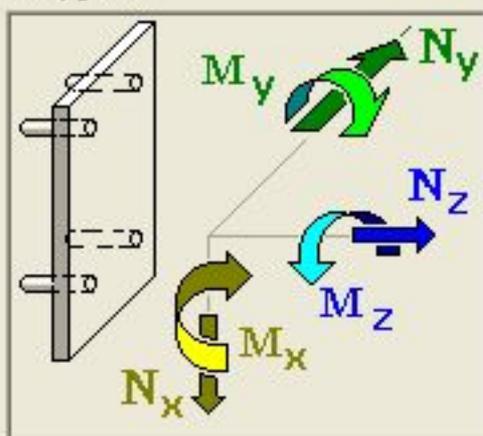
Общие параметры | **Параметры схемы**

Схема детали



- Закладная деталь при бетонировании на верхней поверхности элемента
- Закладная деталь прикреплена к рабочей арматуре элемента

Нагрузки



$N_x =$	10	кН
$N_y =$	10	кН
$N_z =$	10	кН
$M_x =$	10	кН*м
$M_y =$	10	кН*м
$M_z =$	10	кН*м

Сталь

Пластина  $R_{y=}$  24.0 кН/см<sup>2</sup>

Анкеры

Класс арматуры A-III

Диаметр стержней арматуры 8

Бетон

Вид бетона Тяжелый

Марка по средней плотности D800 Класс бетона B15

Заполнитель легкого бетона Искусственный плотный

Условия твердения

Естественное

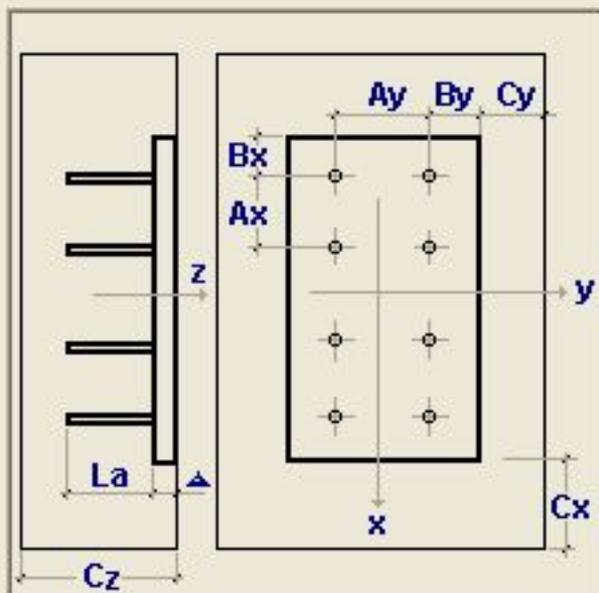
Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Общие параметры    Параметры схемы



Расстояние от края закладной детали до края элемента ограничено вдоль оси

X Cx =  см

Y Cy =  см

Z Cz =  см

Усиление анкерных стержней

$\Delta =$   см

La =  см

Ax =  см

Bx =  см

Ay =  см

By =  см

Число рядов анкеров вдоль оси X

Число рядов анкеров вдоль оси Y

Меню



K<sub>max</sub> = 1.815

Прочность наиболее напряженного анкера

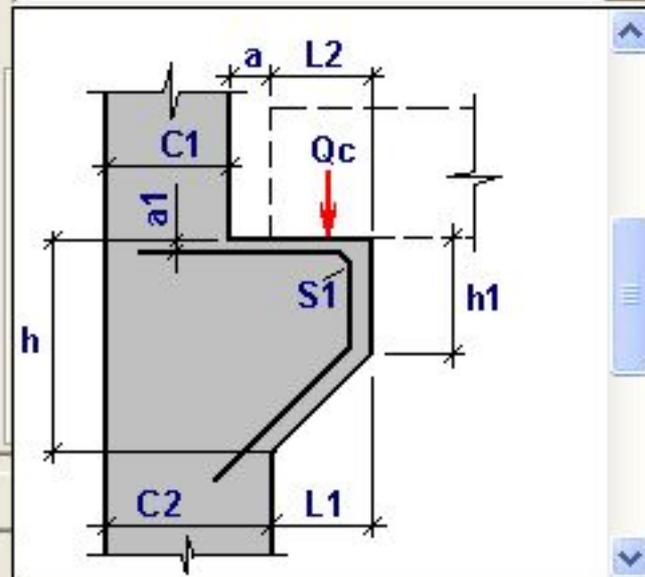
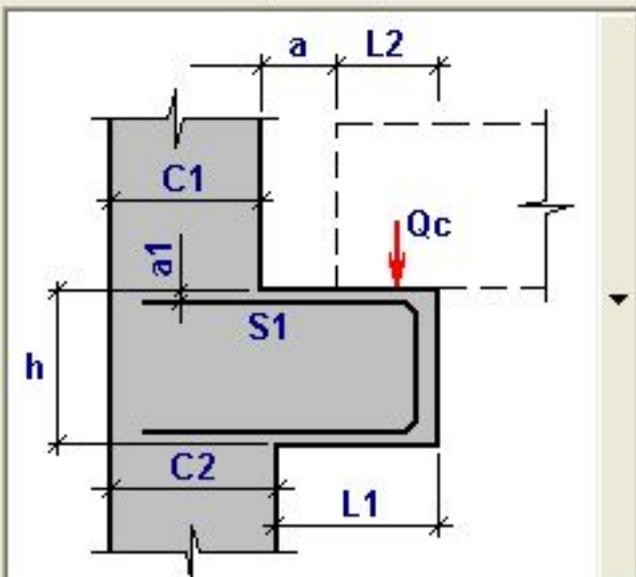
Вычислить

Отчет

Справка

Факторы

Общие параметры    Бетон



Соединение

- шарнирное опирание ригеля на консоль колонны
- жесткое соединение ригеля и колонны

Фиксированная площадка опирания

Нагрузка на консоль колонны  кН

Ригель

Высота  $h_2 =$      Защитный слой  $a_2 =$

Ширина  $b_1 =$

Момент в сечении 1-1 по краю консоли  $M_1 =$   кН\*м

Арматура ригеля S3

Класс

Диаметр (мм)

Количество

Сварка закладных деталей

Катет шва (мм)

Длина углового шва

Расчетное сопрот. швов срезу  $R_{wf}$  (МПа)

Арматура консоли

Продольная (рабочая) S1

Класс

Диаметр (мм)

Количество

Поперечная (хомуты) Sw

Класс

Диаметр (мм)

Шаг хомутов

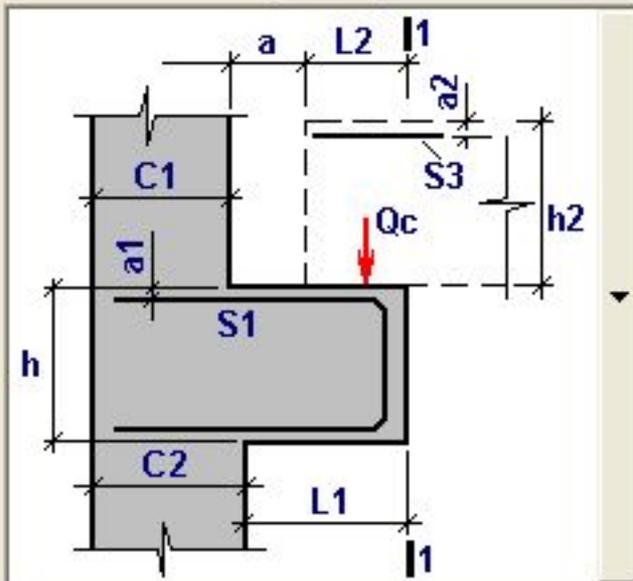
Четырехветвевые хомуты

Вычислить

Отчет

Справка

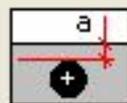
Общие параметры    Бетон



Все линейные размеры задаются в см

Размеры

h =	<input type="text" value="20"/>	Ширина колонны (консоли)	b =	<input type="text" value="30"/>	
h1 =	<input type="text" value="0.0"/>	Длина площадки	опирания ригеля	L2 =	<input type="text" value="10"/>
a =	<input type="text" value="10"/>	Защитный слой	a1 =	<input type="text" value="1.5"/>	
L1 =	<input type="text" value="30"/>				
C1 =	<input type="text" value="20"/>				
C2 =	<input type="text" value="30"/>				



Соединение

- шарнирное опирание ригеля на консоль колонны
- жесткое соединение ригеля и колонны

Фиксированная площадка опирания

Нагрузка на консоль колонны  кН

Ригель

Высота h2 =     Защитный слой a2 =

Ширина b1 =

Момент в сечении 1-1 по краю консоли M1 =  кН\*м

Арматура ригеля S3

Класс

Диаметр (мм)

Количество

Сварка закладных деталей

Катет шва (мм)

Длина углового шва

Расчетное сопрот. швов срезу Rwf (МПа)

Арматура консоли

Продольная (рабочая) S1

Класс

Диаметр (мм)

Количество

Поперечная (хомуты) Sw

Класс

Диаметр (мм)

Шаг хомутов

Четырехветвевые хомуты

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# АРБАТ (Местная прочность)

- Местное сжатие;
- Продавливание;
- Отрыв;
- Закладные детали;
- Короткие консоли (*проверка армирования коротких консолей*).



# АРБАТ

## Версия 3.5.03

Расчет элементов железобетонных конструкций по СНиП

### Информация



Класс бетона  
(СНиП  
2.03.01-84\*)



Марка бетона  
(СНиП II-21-75)



Арматура



Коэффициенты  
условий работы



Предельные  
прогибы

### Экспертиза



Сопротивление  
ж/б сечений



Площади арматуры



Сопротивление  
бетонных сечений



Прогиб балки



Экспертиза  
балки



Экспертиза  
колонны



Экспертиза  
плиты

### Местная прочность



Местное сжатие



Продавливание



Отрыв



Закладные  
детали



Короткие  
консоли

### Подбор арматуры



Подбор арматуры  
в балке



Подбор арматуры  
в колонне

Выход

Параметры

Справка

# АРБАТ (Подбор арматуры)

- Подбор арматуры в балке;
- Подбор арматуры в колонне.

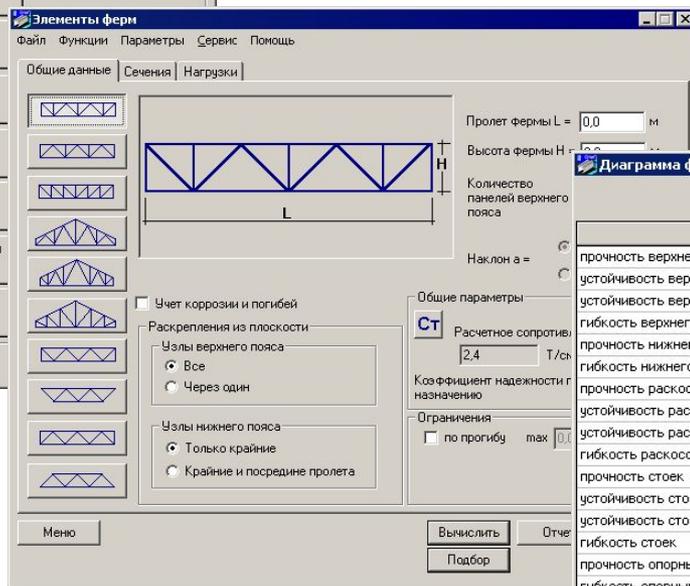
# КРИСТАЛЛ – экспертиза и расчет элементов стальных конструкций

Рабочий инструмент инженера конструктора, эксперт-нормоконтролер, электронный справочник



СНиП, Eurocode

Оперативная оценка принимаемых конструктивных решений



Проверка	Кoeffициент
прочность верхнего пояса	0,351599
устойчивость верхнего пояса в плоскости фермы	0,866322
устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы	0,519744
гибкость верхнего пояса	0,964398
прочность нижнего пояса	0,815592
гибкость нижнего пояса	0,916847
прочность раскосов	0,255599
устойчивость раскосов в плоскости фермы	0,887337
устойчивость раскосов из плоскости фермы	0,660421
гибкость раскосов	0,775034
прочность стоек	0,634005
устойчивость стоек в плоскости фермы	0,953777
устойчивость стоек из плоскости фермы	0,750111
гибкость стоек	0,680102
прочность опорных раскосов	1,757
гибкость опорных раскосов	0,522201





# Кристалл

Версия 4.1.03

Расчет элементов стальных конструкций по СНиП

### Информация



Стали



Сортамент  
металлопроката



Болты



Предельные  
гибкости



Коэффициенты  
условий работы



Материалы для  
сварки



Предельные  
прогибы

### Расчет



Геометрические  
характеристики



Фермы



Элемент фермы



Расчетные длины



Балки



Сопротивление  
сечений



Неразрезные  
балки



Болтовые  
соединения



Стойки



Еврокод



Фрикционные  
соединения



Местная  
устойчивость



Сварные  
соединения



Опорные плиты



Огибающие



Линии влияния

Выход

Параметры

Справка

## Условия эксплуатации | Стали

Класс ответственности по ГОСТ 27751-88

- U - объект уникального значения ( $G_n > 1.00$ )
- 1 - объект особо важного значения ( $G_n = 1.00$ )
- 2 - объект важного значения ( $G_n = 0.95$ )
- 3 - объект ограниченного значения ( $G_n = 0.90$ )

Растягивающие напряжения от динамических нагрузок

- до 20%
- от 20% до 50%
- свыше 50%

Возможные последствия от достижения предельного состояния

- Полная непригодность к эксплуатации здания или его значительной части
- Затруднение эксплуатации, необходимость срочного ремонта
- Локальные повреждения, устраняемые при текущем ремонте

Наличие растяжения при расчетной нагрузке

- есть
- нет

Климатический район по ГОСТ 16350-80

- II4 ( $-30 > t > -40$ ), II5 и др. ( $t > -30$ )
- I2, II2 и II3 ( $-40 > t > -50$ )
- I1 ( $-50 > t > -65$ )

Расчетная отрицательная температура

Сварка в местах растяжения, превышающего 30% расчетного сопротивления

- есть
- нет

Меню

Стали

Справка

Условия эксплуатации    Стали

Рекомендуемые стали по ГОСТ 27771-88

Группа конструкции по таблице 50\* СНиП

Сталь С255

- C245
- C255**
- C275
- C285
- C345 категория 1
- C345K
- C375 категория 1

Соответствующие марки по другим стандартам или техническим условиям

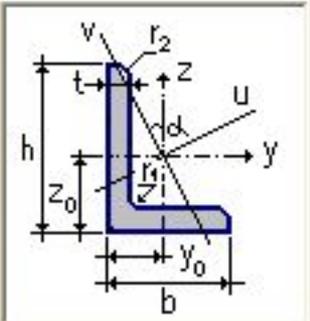
- ВСтЗсп5 ГОСТ 380-81
- ВСтЗГпс5 ГОСТ 380-81
- ВСтЗпс6 ГОСТ 380-81
- ВСтЗсп5-1 ТУ 14-1-3023-80
- ВСтЗГпс5-1 ТУ 14-1-3023-80
- 18сп ГОСТ 23570-79
- 18Гпс ГОСТ 23570-79
- 18Гсп ГОСТ 23570-79

Прокат	$R_y$ Мпа (кг/см <sup>2</sup> )	$R_u$ Мпа (кг/см <sup>2</sup> )
лист 4-10 мм	240 (2450)	370 (3800)
лист 10-20 мм	240 (2450)	360 (3700)
лист 20-40 мм	230 (2350)	360 (3700)
фасон 4-10 мм	250 (2550)	370 (3800)
фасон 10-20 мм	240 (2450)	360 (3700)
фасон 20-40 мм	230 (2350)	360 (3700)

Меню

Применить

Справка



- Полный каталог пр**
- + L Уголок равнополо
  - + L **Уголок неравнопо**
  - + [ Швеллер с паралл
  - + [ Швеллер с уклоно
  - + [ Швеллер (В) по ГО
  - + [ Швеллер с паралл
  - + [ Швеллер с уклоно
  - + [ Швеллеры эконом
  - + [ Швеллеры специа.
  - + [ Швеллеры легкой
  - + [ Двутавр колонный
  - + [ Двутавр с уклоно
  - + [ Двутавр дополнит
  - + [ Двутавр нормальн
  - + [ Двутавр широкоп
  - + [ Тавры колонные (I

	h	b	t	r1	r2	A	Iy	Wy	iy	Iz	Wz
	мм	мм	мм	мм	мм	см <sup>2</sup>	см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>	мм	см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>
L25x16x3	25.0	16.0	3.0	3.5	1.2	1.16	0.7	0.43	7.8	0.22	0.1
L30x20x3	30.0	20.0	3.0	3.5	1.2	1.43	1.27	0.62	9.4	0.45	0.
L30x20x4	30.0	20.0	4.0	3.5	1.2	1.86	1.61	0.82	9.3	0.56	0.3
L32x20x3	32.0	20.0	3.0	3.5	1.2	1.49	1.52	0.72	10.1	0.46	0.
L32x20x4	32.0	20.0	4.0	3.5	1.2	1.94	1.93	0.93	10.0	0.57	0.3
L40x25x3	40.0	25.0	3.0	4.0	1.3	1.89	3.06	1.14	12.7	0.93	0.4
L40x25x4	40.0	25.0	4.0	4.0	1.3	2.47	3.93	1.49	12.6	1.18	0.6
L40x25x5	40.0	25.0	5.0	4.0	1.3	3.03	4.73	1.82	12.5	1.41	0.7
L40x30x4	40.0	30.0	4.0	4.0	1.3	2.67	4.18	1.54	12.5	2.01	0.9
L40x30x5	40.0	30.0	5.0	4.0	1.3	3.28	5.04	1.88	12.4	2.41	1.1
L45x28x3	45.0	28.0	3.0	5.0	1.7	2.14	4.41	1.45	14.8	1.32	0.6
L45x28x4	45.0	28.0	4.0	5.0	1.7	2.8	5.68	1.9	14.2	1.69	0.
L50x32x3	50.0	32.0	3.0	5.5	1.8	2.42	6.18	1.82	16.0	1.99	0.6

Условия эксплуатации | Болты

Тип конструкции

- Конструкция, не рассчитываемая на выносливость
- Конструкция, рассчитываемая на выносливость

Условия работы болтов

- Растяжение или срез
- Только срез

Климатический район по ГОСТ 16350-80 (Расчетная отрицательная температура)

- II4 (-30 > t > -40), II5 и др. (t > -30)
- I2, II2 и II3 (-40 > t > -50)
- I1 (-50 > t > -65)



Меню

Болты

Справка

# Перечень нормативных документов, необходимых для проектирования болтовых соединений

## **Нормативные документы определяющие классы прочности и соответствующие им механические свойства, покрытия и методы испытаний**

- ГОСТ 1759-87\* "Болты, винты, шпильки и гайки. Технические требования"
- ГОСТ 18123-82\* "Шайбы. Технические требования"
- ГОСТ 22256-77\* "Болты и гайки высокопрочные и шайбы. Технические требования"

## **Нормативные документы, определяющие конструкцию и размеры болтов, гаек и шайб**

### **Болты**

- ГОСТ 7805-70\* "Болты с шестигранной головкой (повышенной точности). Конструкции и размеры"
- ГОСТ 7796-70\* "Болты с шестигранной уменьшенной головкой ( нормальной точности). Конструкции и размеры"
- ГОСТ 7798-70\* "Болты с шестигранной головкой ( нормальной точности). .Конструкции и размеры"
- ГОСТ 15589-70\* "Болты с шестигранной головкой ( грубой точности). Конструкции и размеры"
- ГОСТ 15591-70\* "Болты с шестигранной уменьшенной головкой ( грубой точности). .Конструкции и размеры"
- ГОСТ 22353-77\* "Болты высокопрочные ( нормальной точности). Конструкции и размеры"
- ГОСТ 22355-77 "Шайбы класса точности С к высокопрочным болтам. Конструкция и размеры"

### **Гайки**

- ГОСТ 5915-70\* "Гайки шестигранные (нормальной точности). Конструкции и размеры"
- ГОСТ 15526-70\* "Гайки шестигранные (грубой точности). Конструкции и размеры"
- ГОСТ 22354-70\* "Гайки высокопрочные (нормальной точности). Конструкции и размеры"

### **Шайбы**

- ГОСТ 11391-78\* "Шайбы. Размеры"
- ГОСТ 10906-78\* "Шайбы косые"
- ГОСТ 6402-70\* "Шайбы пружинные"
- ГОСТ 22355-77\* "Шайбы к высокопрочным болтам (нормальной точности). Конструкции и размеры"

## **Нормативные документы, определяющие площади сечения болтов**

- СТ СЭВ 181-75 "Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги"
- СТ СЭВ 182-75 "Резьба метрическая"

## **Нормативные документы, определяющие марку стали и конструкцию фундаментных болтов**

- ГОСТ 24379.0-80 "Болты фундаментные. Общие технические условия"
- ГОСТ 24379.1-80 "Болты фундаментные. Конструкции и размеры"

Условия эксплуатации    Болты

Рекомендуемые классы

- 4.6
- 4.8
- 5.6
- 5.8
- 6.6
- 8.8
- 10.9

\*) Нерекомендуемые диаметры болтов

Сортамент болтов (сведения о производстве по состоянию на 1998 год)

Наименование	Резьба	Площадь Ab (см <sup>2</sup> )	Площадь Abn (см <sup>2</sup> )	Производятся болты класса
<b>Высокопрочные болты</b>	<b>M16</b>	<b>2.01</b>	<b>1.57</b>	<b>10.9</b>
	M20	3.14	2.45	10.9
	M24	4.52	3.52	10.9
	M27	5.72	4.59	10.9
	M30	7.06	5.60	8.8
	M36	10.17	8.17	8.8
	M42	13.85	11.21	8.8
	M48	18.08	14.73	8.8
Болты нормальной и грубой точности	M12	1.13	0.84	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9
	M14 *	1.54	1.15	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9
	M16	2.01	1.57	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9
	M18 *	2.54	1.92	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9
	M20	3.14	2.45	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9
	M22 *	3.80	3.03	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9
	M24	4.52	3.52	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9
	M27 *	5.72	4.59	4.6,4.8,5.6,5.8,6.6,8.8,10.9

Меню

Применить

Справка

# Пределные гибкости



Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Сжатые элементы

Растянутые элементы

	Элемент конструкции	Предельная гибкость
1	Пояса, опорные раскосы, передающие опорные реакции:	
<b>а</b>	<b>плоских ферм, структурных конструкций и пространственных конструкций из труб и парных уголков высотой до 50 м</b>	<b>180-60а</b>
б	пространственных конструкций из одиночных уголков высотой, пространственных конструкций из труб и парных уголков свыше 50 м	120
2	Элементы, кроме указанных в позициях 1,7:	
а	плоских ферм, сварных пространственных и структурных конструкций из одиночных уголков, пространственных и структурных конструкций из труб и парных уголков	210-60а
б	пространственных и структурных конструкций из одиночных уголков с болтовым соединением	220-40а
3	Верхние пояса ферм, незакрепленные в процессе монтажа (предельную гибкость после завершения монтажа следует принимать по поз. 1	220
4	Основные колонны	180-60а
5	Второстепенные колонны (стойки фахверка, фонарей и т.п.), элементы решетки колонн, элементы вертикальных связей между колоннами (ниже подкрановых балок)	210-60а
6	Элементы связей, кроме указанных в позиции 5, а также стержни, служащие для уменьшения расчетной длины сжатых стержней, и другие ненагруженные элементы, кроме указанных в позиции 7	200
7	Сжатые и ненагруженные элементы пространственных конструкций таврового и крестового сечений, подверженные воздействию ветровых нагрузок, при проверке гибкости в вертикальной плоскости	150

Меню

Применить

Справка

# Коэффициенты условий работы

Файл Функции Параметры Сервис Помощь

Конструкция

Соединяемые элементы

	Элемент конструкции	Коэффициент
1	Сплошные балки и сжатые элементы ферм перекрытий под залами театров, клубов, кинотеатров, под трибунами, под помещениями магазинов, книгохранилищ и архивов и т.п. при весе перекрытий, равном или большем временной нагрузки	0.9
2	Колонны общественных зданий и опор водонапорных башен	0.95
3	Сжатые основные элементы (кроме опорных) решетки составного таврового сечения из уголков сварных ферм покрытий и перекрытий (например, стропильных и аналогичных им ферм) при гибкости больше шестидесяти	0.8
4	Сплошные балки при расчетах на общую устойчивость при $\Phi < 1.0$	0.95
5	Затяжки, тяги, оттяжки, подвески, выполненные из прокатной стали	0.9
6	Элементы стержневых конструкций покрытий и перекрытий:	
	а) сжатые (за исключением замкнутых трубчатых сечений) при расчетах на устойчивость	0.95
	б) растянутые в сварных конструкциях	0.95
	в) растянутые, сжатые, а также стыковые накладки в болтовых конструкциях, несущих статическую нагрузку (кроме конструкций на высокопрочных болтах) из стали с пределом текучести до 440 МПа (4500 кгс/см <sup>2</sup> ) при расчетах на прочность	1.05
7	Сплошные составные балки, колонны, а также стыковые накладки из стали с пределом текучести до 440 МПа (4500 кгс/см <sup>2</sup> ), несущие статическую нагрузку и выполненные с помощью болтовых соединений (кроме соединений на высокопрочных болтах), при расчетах на прочность	1.1
8	Сечения прокатных и сварных элементов, а также накладок из стали с пределом текучести до 440 МПа (4500 кгс/см <sup>2</sup> ) в местах стыков, выполненных на болтах (кроме стыков на высокопрочных болтах), несущих статическую нагрузку, при расчетах на прочность:	

Меню

Применить

Справка

# Материалы для сварки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Условия применения | **Материалы для сварки** |

## Свариваемая конструкция

Группа конструкций

3 ▼

Сталь

C235  
C245  
C255  
C275  
C285  
C345  
C345K  
C345T

## Климатический район по ГОСТ 16350-80 (Расчетная отрицательная температура)

- II4 (-30 > t > -40), II5 и др. (t > -30)
- I2, II2 и II3 (-40 > t > -50)
- I1 (-50 > t > -65)

Меню

Материалы

Справка

# Материалы для сварки

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Условия применения    **Материалы для сварки**

Марка флюса	Марка сварочной проволоки (под флюсом)	Марка сварочной проволоки (в углекислом газе)	Электрод	R <sub>wun</sub> (МПа)	R <sub>wf</sub> (МПа)
АН-348-А	Св-08А	Св-08Г2С	342	410	180
АН-60	Св-08ГА	Св-08Г2С	346	450	200

Меню

Применить

Справка

# Пределные прогибы

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Вертикальные прогибы | **Горизонтальные прогибы от кранов** | Горизонтальные прогибы от ветра

## Вертикальные предельные прогибы элементов конструкций и нагрузки

Элементы конструкций	Предъявляемые требования	Вертикальные предельные прогибы	Нагрузки для определения вертикальных прогибов
1. Балки крановых путей под мостовые и подвесные краны, управляемые с пола, в том числе тельферы (тали)	Технологические	$l/250$	От одного крана
из кабины при группах режимов работы (по ГОСТ 25546-82):	Физиологические и технологические		
1К-6К		$l/400$	То же
7К		$l/500$	«
8К		$l/600$	«
2. Балки, фермы, ригели, прогоны, плиты, настилы (включая поперечные ребра плит и настилов): а)	Эстетико-психологические		Постоянные и временные длительные

Обозначения, принятые в таблице:

l – расчетный пролет элемента конструкции;

a – шаг балок или ферм, к которым крепятся подвесные крановые пути.

Примечания: 1. Для консоли вместо l следует принимать удвоенный ее вылет.

2. Для промежуточных значений l в поз. 2, а предельные прогибы следует определять линейной

Меню

Справка

# КРИСТАЛЛ (Информация)

- Стали (*выбор марки стали для проектируемой конструкции*);
- Сортамент металлопроката;
- Болты (*просмотр сортамента болтов*);
- Предельные гибкости (*просмотр и выбор предельных гибкостей по СНиП*);
- Коэффициенты условий работы (*просмотр и выбор коэффициентов по СНиП*);

# КРИСТАЛЛ (Информация)

- *Материалы для сварки (выбор материалов для сварки);*
- *Предельные прогибы (предельные прогибы элементов конструкций согласно СНиП).*



# Кристалл

## Версия 4.1.03

Расчет элементов стальных конструкций по СНиП

### Информация



Стали



Сортамент  
металлопроката



Болты



Предельные  
гибкости



Коэффициенты  
условий работы



Материалы для  
сварки



Предельные  
прогибы

### Расчет



Геометрические  
характеристики



Фермы



Элемент фермы



Расчетные длины



Балки



Сопротивление  
сечений



Неразрезные  
балки



Болтовые  
соединения



Стойки



Еврокод



Фрикционные  
соединения



Местная  
устойчивость



Сварные  
соединения



Опорные плиты



Огибающие



Линии влияния

Выход

Параметры

Справка

# Геометрические характеристики сечений

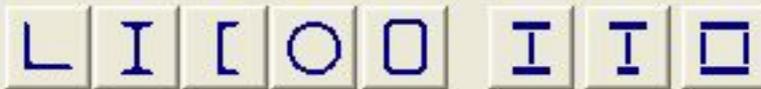
Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Сечение | Геометрические характеристики |

Тип сечения

Прокатные и гнутые

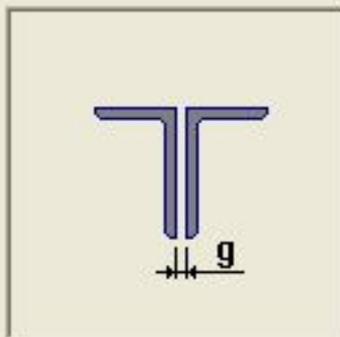
Сварные



Составные



g = 14



L120x15

Все размеры в мм



Сохранить

Выбор профиля

Каталог: Полный каталог пр...  
Тип профиля: Уголок равнополочн...  
Сечение: L120x15



Ограничения р...

$0.8t \leq g \leq 2t$

Меню

Вычислить

Отчет

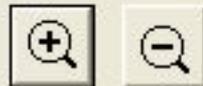
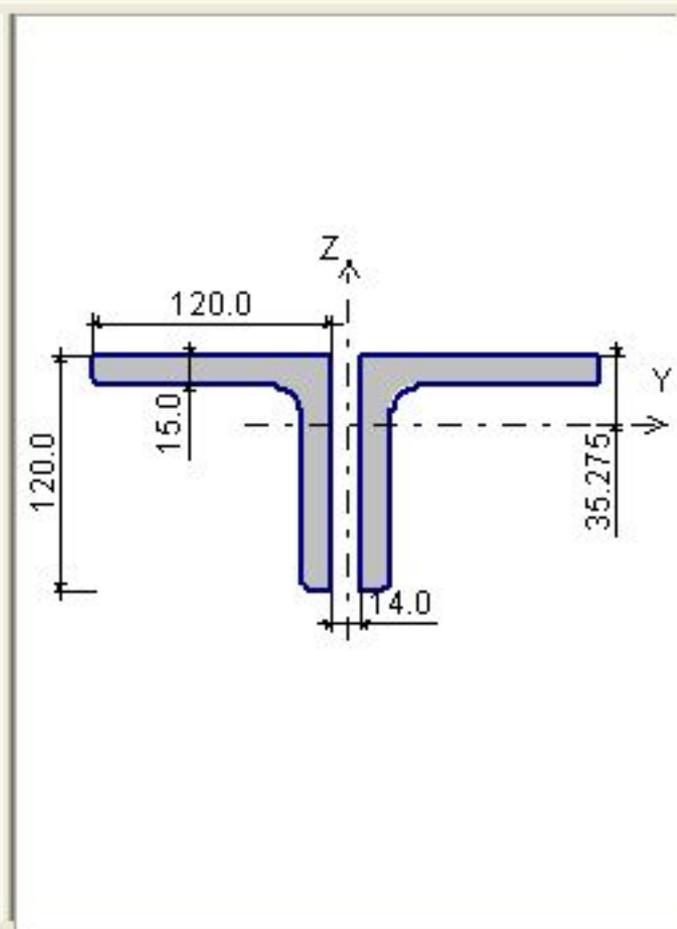
Справка

# Геометрические характеристики сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Сечение    Геометрические характеристики

Параметр	Значе...	Едини...
A	Площадь поперечного сечения	67.98    см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль о...	30.028    см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль о...	25.364    см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно ос...	897.527    см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно ос...	2112.4...    см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при стесненном ...	49.747    см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	0.0    см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно ос...	3.634    см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно ос...	5.574    см
W <sub>y+</sub>	Максимальный момент сопротив...	254.434    см <sup>3</sup>
W <sub>y-</sub>	Минимальный момент сопротивл...	105.935    см <sup>3</sup>
W <sub>z+</sub>	Максимальный момент сопротив...	166.337    см <sup>3</sup>
W <sub>z-</sub>	Минимальный момент сопротивл...	166.337    см <sup>3</sup>
W <sub>pl,y</sub>	Пластический момент сопротивл...	156.04    см <sup>3</sup>
W <sub>pl,z</sub>	Пластический момент сопротивл...	287.389    см <sup>3</sup>
a <sub>y+</sub>	Ядровое расстояние вдоль полож...	3.743    см
a <sub>y-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отриц...	1.558    см
a <sub>z+</sub>	Ядровое расстояние вдоль полож...	2.447    см
a <sub>z-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отриц...	2.447    см



Меню

Отчет

Справка

# Расчетные длины

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Вид конструкции | Параметры конструкции |

- Отдельно стоящие колонны и стойки
- Колонны рам постоянного сечения
  - Вид рамы
    - свободная
    - несвободная
  - Этажность
    - одноэтажная
    - многоэтажная
- Элементы пространственных решетчатых конструкций из уголков
- По рекомендациям Еврокод - 3 для рам

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

**Расчетные длины**

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Вид конструкции    Параметры конструкции

**Рама**

Количество пролетов  $k = 2$

Схема опирания

Шарнир

Защемление

Величина пролета

слева  $L_1 = 6$  м

справа  $L_2 = 3$  м

**Колонна**

Расположение

Верхний этаж

Средний этаж

Нижний этаж

Высота  $l_c = 3$  м

**J** Жесткость  $J_c = 82.857$  см<sup>4</sup>

**Ригели**

Жесткость ригеля, примыкающего к верху колонны

**I** слева  $J_{s1} = 255.531$  см<sup>4</sup>

**I** справа  $J_{s2} = 255.531$  см<sup>4</sup>

Жесткость ригеля, примыкающего к низу колонны

**I** слева  $J_{i1} = 255.531$  см<sup>4</sup>

**I** справа  $J_{i2} = 255.531$  см<sup>4</sup>

Коэффициент расчетной длины **1.102**

Меню    Вычислить

**Выбор жесткости**

Выбор профиля

Каталог    Полный каталог профилей

Тип профиля    Уголок неравнополочный

Сечение    L125x80x8

Применить     $I_y = 255.531$  см<sup>4</sup>

Применить     $I_z = 82.857$  см<sup>4</sup>

Отмена

# Сопротивление сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Сечение | Усилия | Расчетная длина | Кривые взаимодействия

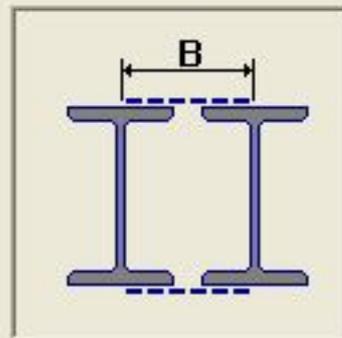
Тип сечения

Прокатные и гнутые

Сварные



Составные



B = 210.0

20K1

Учет коррозии

Все размеры в мм

Толщина слоя коррозии 0.0



Геометрические характеристики

Сохранить

Выбор профиля

Каталог Полный каталог проф

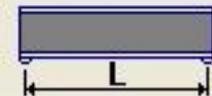


Тип профиля Двутавр колонный I

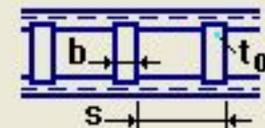
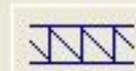
Сечение 20K1



Длина элемента 5.42 м



Соединительная решетка



s = 300.0 мм

b = 100.0 мм

t<sub>0</sub> = 8 мм

Общие параметры

Сталь: С245 - лист 2-20 мм

R<sub>y</sub> = 24.0 кН/см<sup>2</sup>

Коэффициент условий работы 1.1

Коэффициент надежности по ответственности 0.95

Предельные гибкости элементов

Сжатых 220

Растянутых 220

Меню

Вычислить

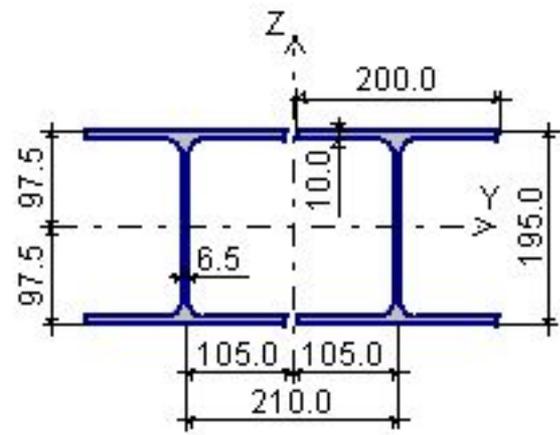
Отчет

Справка

# Геометрические характеристики



Параметр	Значение	Единица
A	Площадь поперечного сечения	105.64 см <sup>2</sup>
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно ос...	7640.0 см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно ос...	14314.0 см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при стесненном ...	6829.3 см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	12287.0 см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно ос...	8.504 см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно ос...	11.641 см
a <sub>y+</sub>	Ядровое расстояние вдоль полож...	0.071 см
a <sub>y-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отриц...	0.071 см
a <sub>z+</sub>	Ядровое расстояние вдоль полож...	0.278 см
a <sub>z-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отриц...	0.278 см



Выход

Геометрические характеристики

Сохранить

Предельные гибкости элементов  
 Сжатых       Растянутых

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Сечение

Тип сече

Прокатн

Составн

20К1

Учет коррозии

Все размеры в мм

Толщина слоя коррозии

Геометрические характеристики

Сохранить

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

### Толщина слоя коррозии

Характеристика агрессивности среды

- неагрессивная
- слабоагрессивная
- среднеагрессивная
- сильноагрессивная

Условия размещения

- На открытом воздухе
- Под навесом
- В неотапливаемом помещении
- В отапливаемом помещении

Тип стали

Разворот осей

град

Угол наклона оси элемента к горизонту  град

Срок эксплуатации  лет

OK Справка Отмена

Сталь: С245 - лист 2\*20 мм

$R_y = 24.0$  кН/см<sup>2</sup>

Коэффициент условий работы

Коэффициент надежности по ответственности

Предельные гибкости элементов

Сжатых

Растянутых

# Сопротивление сечений

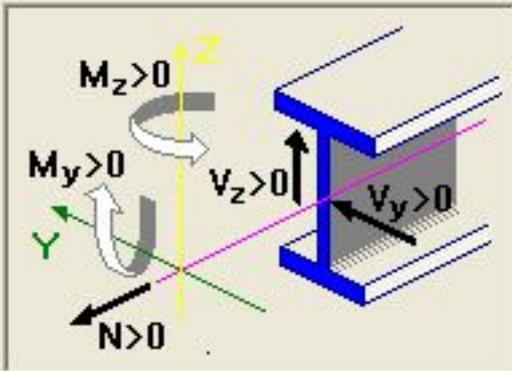
Файл | Функции | Параметры | Сервис | Помощь

Сечение | Усилия | Расчетная длина | Кривые взаимодействия



Очистить

Знаки усилий



	N кН	My кН*м	Vz кН	Mz кН*м	Vy кН
1		117.0			
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

# Сопротивление сечений

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Сечение    Усилия    Расчетная длина    Кривые взаимодействия

Сечение



$I/L$  в плоскости XY

0.5

$I/L$  в плоскости XZ

0.5

Другие

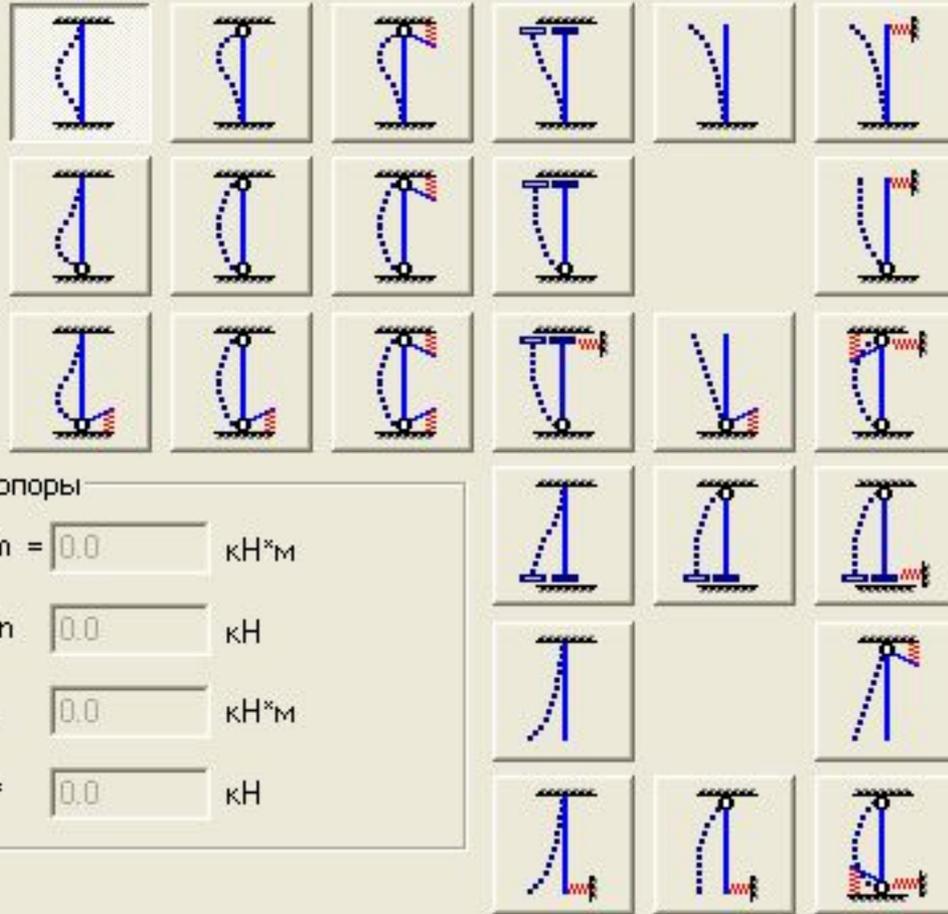
Упругие опоры

Верх  $C_m$  =  кН\*м

Верх  $C_n$  =  кН

Низ  $C_m$  =  кН\*м

Низ  $C_n$  =  кН



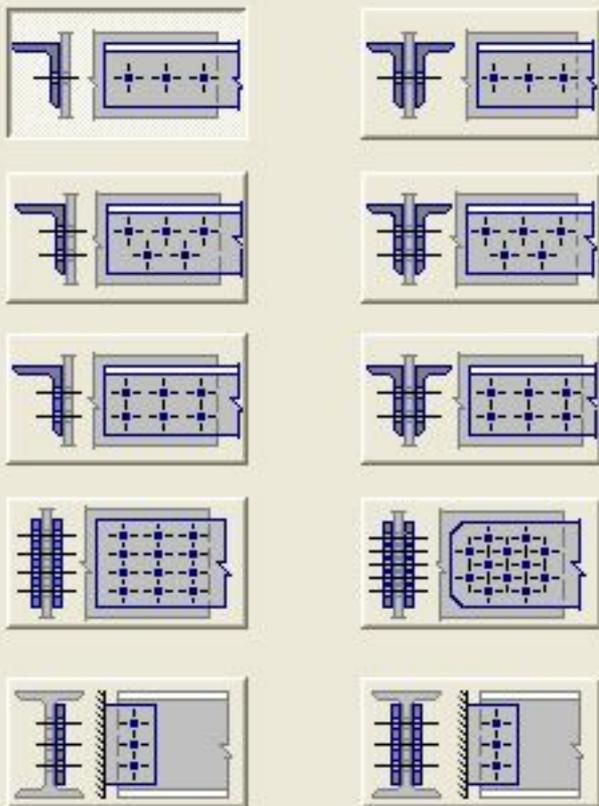
Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Тип соединения | **Параметры** | Кривые взаимодействия



Общие параметры

**Ст**

Сталь: С245 - лист 2-20 мм

Расчетное сопротивление стали  $R_y$   кН/см<sup>2</sup>

Расчетное сопротивление стали  $R_u$   кН/см<sup>2</sup>

**$\gamma_c$**

Коэффициент надежности по ответственности

Коэффициент условий работы (для элементов, соединяемых болтами)

N =  кН



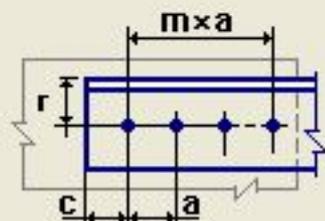
Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Тип соединения | **Параметры** | Кривые взаимодействия



Болт M12

Класс болтов 4.6

Чернота 1.0

- Класс точности А
- Класс точности В или С

m = 4  
 a = 50 мм  
 c = 70 мм  
 r = 60 мм



Выбор профиля

Каталог: Полный каталог пр...

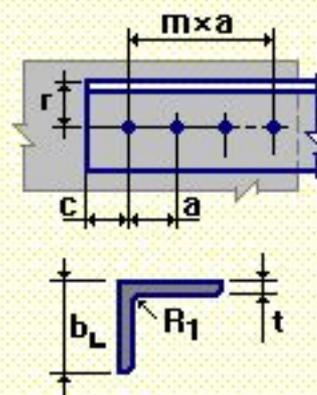
Тип профиля: Уголок равнополоч...

Сечение: L80x5

Геометрические характеристики

Риски

**Ограничения размеров**



$$m \geq 1$$

$$\min(4d_0, 8t) \geq c \geq 1.5d_0$$

$$\min(8d_0, 12t) \geq a \geq 2d_0$$

$$r \geq 0.95d_0 + R_1 + t$$

$$b_L - r \geq 1.2d_0$$

Меню

Вычислить

Отчет

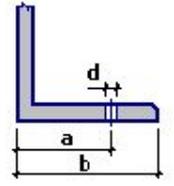
Справка

# Риски отверстий в прокатных уголках

Уголки стальные горячекатаные равнополочные по ГОСТ 8509-93 и уголки стальные горячекатаные неравнополочные по ГОСТ 8510-86\*

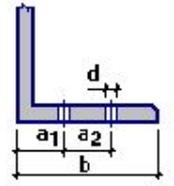
## Размещение отверстий

### Однорядное расположение



b, мм	a, мм	d, мм не более для болтов по ГОСТ	
		7798-70*	22353-77
50	30	15	-
56		-	-
63	35	19	-
70	40	-	-
75	45	23	-
80	-	-	-
90	50	28	28
100*	60		
110	-		
125	75		

### Двухрядное расположение



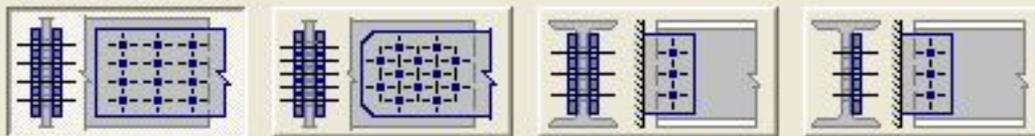
b, мм	Порядок расположения отверстий	Риски		d, мм не более для болтов по ГОСТ	
		a <sub>1</sub> , мм	a <sub>2</sub> , мм	7798-70*	22353-77
100*	1	55	65	28	28

# Фрикционные соединения

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

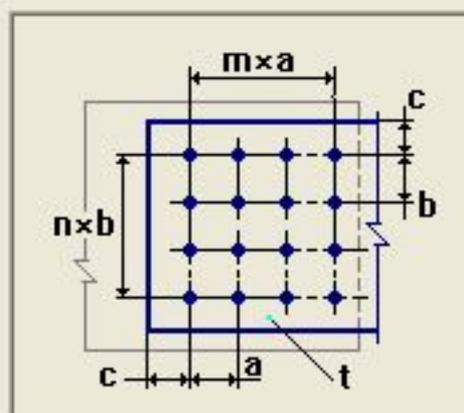
Параметры    Кривые взаимодействия

Тип соединения



Усилия

N = 100 кН  
M = 0.0 кН\*м  
V = 0.0 кН



Болт M18    m = 3  
Сталь 40X селект    n = 3  
Чернота 1.0    a = 100 мм  
b = 100 мм  
c = 70 мм  
t = 10 мм

Общие параметры

Ст Сталь: С245 - лист  
2-20 мм

Ry 24.0 кН/см<sup>2</sup>

$\gamma_c$

Козэффициент  
надежности по  
ответственности 0.95

Козэффициент  
условий  
работы 1.0

Способ очистки соединяемых поверхностей

Дробью одной поверхности с консервацией полимерным клеем и посылкой кар

Выбор профиля

Каталог Полный каталог прс

Тип профиля Двугавр колонный

Сечение 20K1

Геометрические  
характеристики

Регулирование

по моменту  
закручивания

по углу поворота гайки

Риски



Меню

Kmax= 0.000123293 предельная сила трения

Вычислить

Отчет

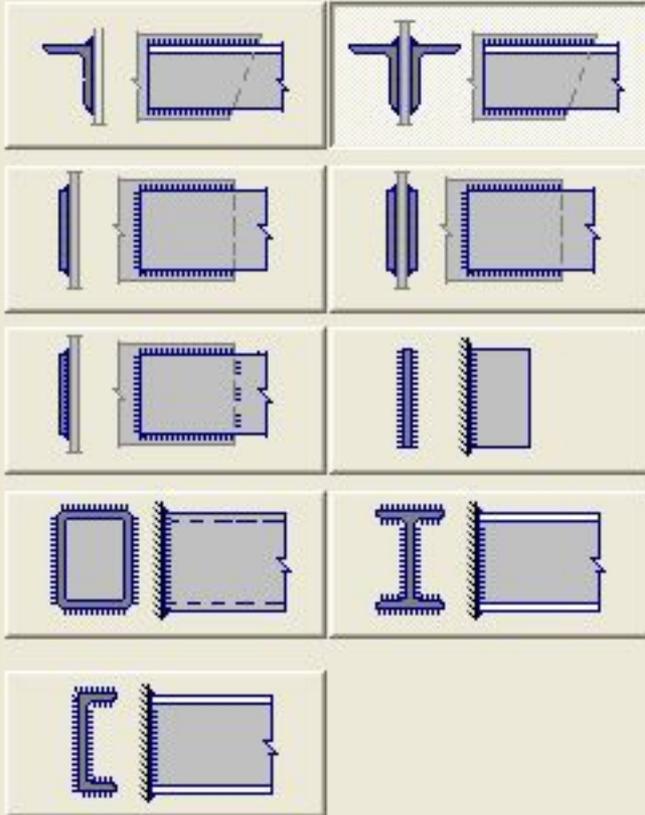
Справка

Факторы

# Сварные соединения

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Тип соединения | **Параметры** | Кривые взаимодействия



## Вид сварки

- Ручная
- Полуавтоматическая проволокой сплошного сечения при диаметре сварочной проволоки менее 1.4 мм
- Автоматическая и полуавтоматическая при диаметре сварочной проволоки 1.4-2 мм
- Автоматическая при диаметре сварочной проволоки 3-5 мм
- Полуавтоматическая порошковой проволокой

## Положение шва

- Нижнее
- Горизонтальное
- Вертикальное
- Потолочное
- В лодочку

## Общие параметры

**Ст**    Сталь: С245 - лист 2-20 мм

Расчетное сопротивление стали

$R_y$   кН/см<sup>2</sup>     $R_u$   кН/см<sup>2</sup>

Коэффициент условий работы (для элементов, соединяемых сваркой)

$\gamma_{ce}$

Свойства материалов сварки

  $R_{wun}$   кН/см<sup>2</sup>     $R_{wf}$   кН/см<sup>2</sup>

Меню

Вычислить

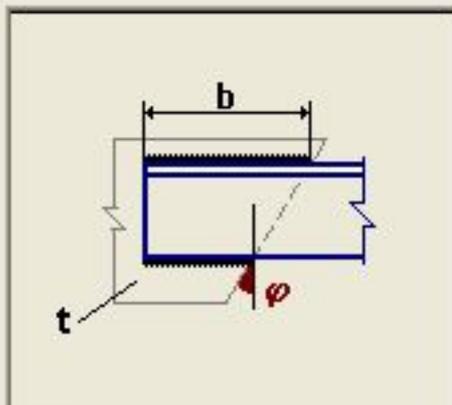
Отчет

Справка

# Сварные соединения

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

Тип соединения    Параметры    Кривые взаимодействия



Катет шва    4.0  
b    20.0  
t    0.0  
 $\varphi$     0.0    град

## Усилия

N = 100    кН  
 $M_z = 0.0$     кН\*м  
 $V_z = 0.0$     кН  
 $M_y = 0.0$     кН\*м  
 $V_y = 0.0$     кН



Все размеры в мм

## Выбор профиля

Каталог    Полный каталог прс

Тип профиля    Уголок равнополочн

Сечение    L75x8

Геометрические  
характеристики

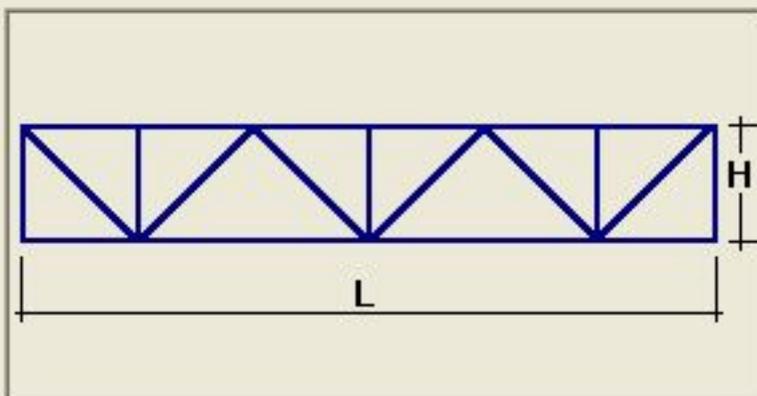
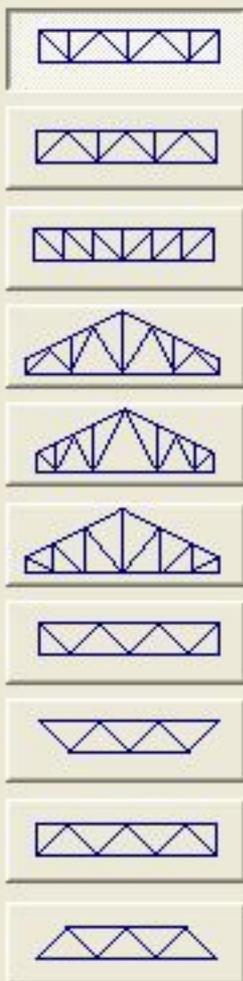
Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Общие данные    Сечения    Нагрузки



Пролет фермы L =  м

Высота фермы H =  м

Количество панелей верхнего пояса

Наклон  $\alpha$  =  град

%

Учет коррозии и погубей

Раскрепления из плоскости

Узлы верхнего пояса

- Все
- Через один

Узлы нижнего пояса

- Только крайние
- Крайние и посередине пролета

Общие параметры

**Ст** Сталь: С245 - лист 2-20 мм

Расчетное сопротивление стали  $R_y$   
 кН/см<sup>2</sup>

Коэффициент надежности по ответственности

Ограничения

по прогибу max  \* L

Максимальный прогиб  
 м

Меню

Вычислить

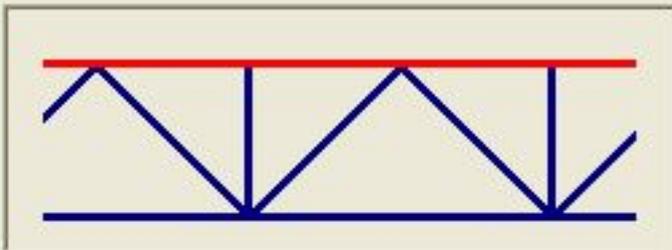
Отчет

Справка

Подбор

Выбирается сечение

- Верхнего пояса  L20x3
- Нижнего пояса  L20x3
- Раскосов  L20x3
- Стоек  L20x3
- Опорных раскосов  L20x3



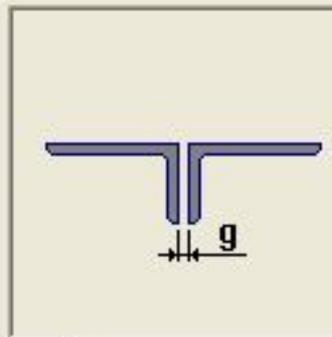
Выбор профиля

Каталог

Тип профиля

Сечение

Тип сечения



g =  мм

Геометрические характеристики



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Подбор

Общие данные    Сечения    **Нагрузки**

Нагрузки

Загружение

Постоянное

Переменное длительно

Переменное кратковре

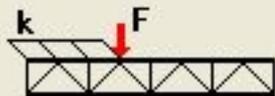
Ветровое

Снеговое

1

Создать

Удалить



Величина 15 кН

Номер узла (k) 3

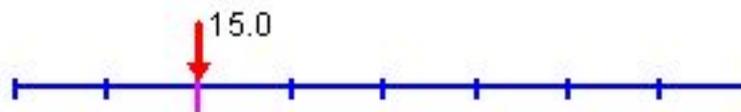
Добавить

Пояс, к которому приложена нагрузка

Нижний

Верхний

Наличие динамических нагрузок



Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Подбор

Общие данные    Сечения    **Нагрузки**

Нагрузки

Загружение

1

Создать

Постоянное

Переменное длительно

Переменное кратковре

Ветровое

Снеговое

**Рекомендуемые сечения**

Верхнего пояса    **Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L70x4**

Нижнего пояса    **Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L65x8**

Раскосов    **Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L50x5**

Стоек    **Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L35x4**

Опорных раскосов    **Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L30x3**

Применить

Отмена

Пояс, к которому приложена нагрузка

Нижний

Верхний

Наличие динамических нагрузок

Меню

Вычислить

Отчет

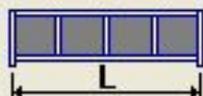
Справка

Подбор

Общие параметры | Сечение | Закрепление | Нагрузки | Ребра жесткости

## Конструктивное решение

- без ребер
- только с опорными ребрами
- с опорными и промежуточными ребрами

Пролет балки (L)  м

Максимальный прогиб

 м

Вибрация

 1/сек

## Ограничения

 по прогибу    max  \*Длина по частоте     $\omega_{\min} =$   1/секВес присоединенной массы  кН/м

## Общие параметры

**Ст** Сталь: С245 - лист 2-20 ммРасчетное сопротивление стали  $R_y$  кН/см<sup>2</sup> **$\gamma_c$** 

Коэффициент условий работы

Коэффициент надежности по ответственности

Меню

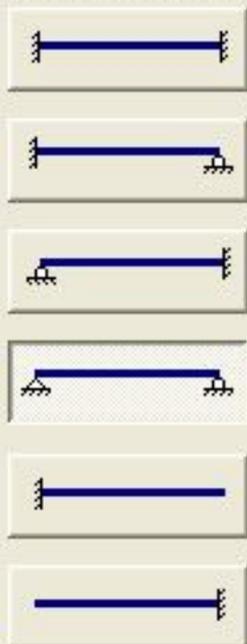
Вычислить

Отчет

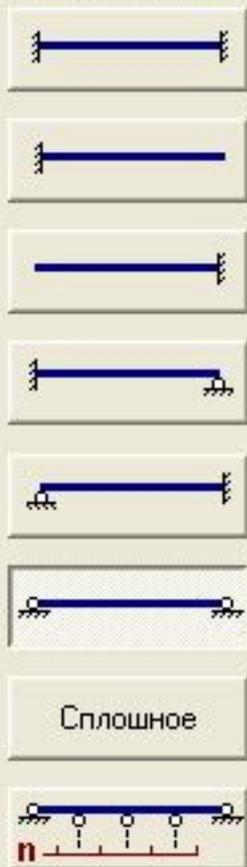
Справка

Подбор

В плоскости изгиба



Из плоскости изгиба



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Перемещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Перемещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

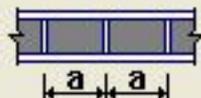
Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Подбор

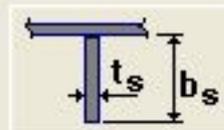
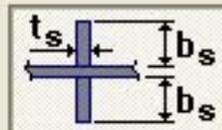


Шаг ребер  $a = 1.2$  м

Промежуточные ребра

Двусторонние

Односторонние



$b_s = 150.0$  мм

$t_s = 10.0$  мм

Опорное ребро



$B = 300.0$  мм

$t_{es} = 20.0$  мм

Катет швов опорного ребра  $6.0$  мм

Меню

Вычислить

Отчет

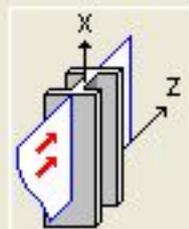
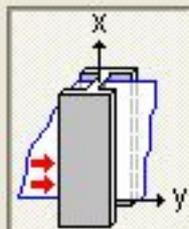
Справка

Подбор

Высота стойки  м



Силовая плоскость



Общие параметры

**Ст** Сталь: С245 - лист 2-20 мм

Расчетное сопротивление стали  $R_y$   кН/см<sup>2</sup>

**$\gamma_c$**

Коэффициент условий работы

Коэффициент надежности по ответственности

Предельные гибкости

Сжатые элементы

Растянутые элементы

Расчетная схема в плоскости X<sub>o</sub>Y

Отдельная стойка

Стойка рамы

Вид рамы

свободная

несвободная

Этажность

одноэтажная

многэтажная

Расчетная схема в плоскости X<sub>o</sub>Z

Отдельная стойка

Стойка рамы

Вид рамы

свободная

несвободная

Этажность

одноэтажная

многэтажная

Меню

Вычислить

Отчет

Справка

Подбор

Нагрузки

Загружение

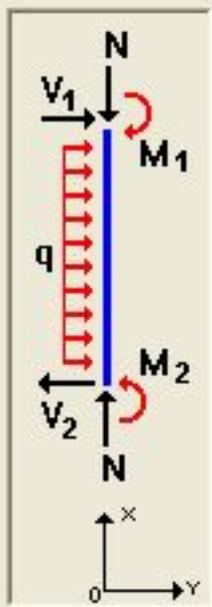
1 [v] [m]

Создать

Удалить

- Постоянное
- Переменное длительно дейс
- Переменное кратковременн
- Ветровое
- Снеговое

Загружение



$N =$   кН

$M_1 =$   кН\*м

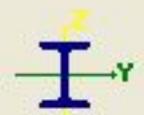
$V_1 =$   кН

$M_2 =$   кН\*м

$V_2 =$   кН

$q =$   кН/м

Сечение



Автоматический контроль равновесия

Применить

Меню

Вычислить

Отчет

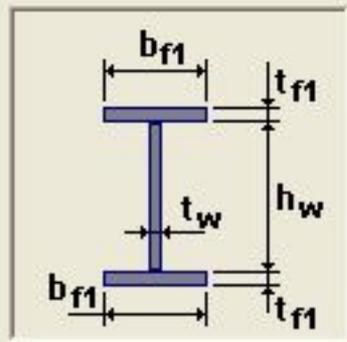
Справка

Подбор

# Местная устойчивость

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

## Сечение



$b_{f1} =$

$t_{f1} =$

$h_w =$

$t_w =$

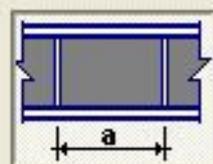


Геометрические характеристики

Все размеры в мм

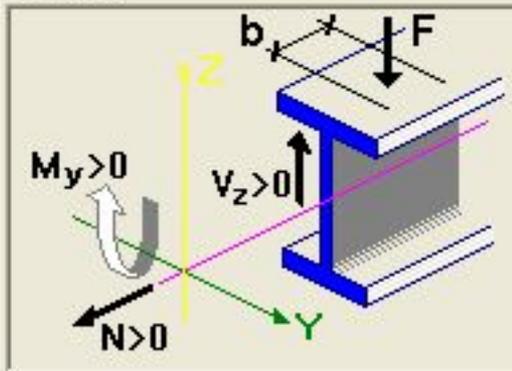
Расчетная длина элемента  $L =$   м

## Ребра жесткости



$a =$   м

## Усилия



$N =$   кН

$V_z =$   кН

$M_y =$   кН\*м

$F =$   кН

$b =$   мм

## Общие параметры

**Ст** Сталь: С245 - лист 2-20 мм

Расчетное сопротивление стали  $R_y$   кН/см<sup>2</sup>

**γ<sub>c</sub>** Коэффициент условий работы

Коэффициент надежности по ответственности

Меню

Вычислить

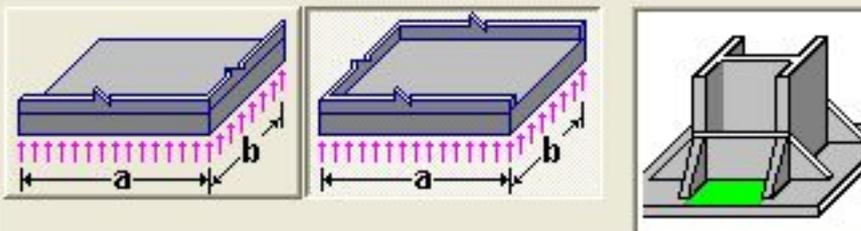
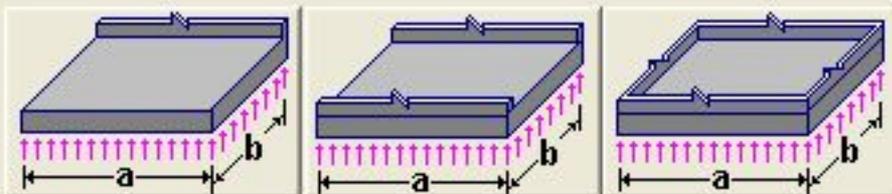
Отчет

Справка

# Опорные плиты

Файл    Функции    Параметры    Сервис    Помощь

## Тип опирания



## Параметры

$a =$   м

$b =$   м

Нагрузка  $q =$   кН/м<sup>2</sup>

## Режим

- Подбор
- Проверка

Меню

## Общие параметры

Ст

Сталь: С245 - лист 2-20 мм

Расчетное сопротивление стали  $R_y$

кН/см<sup>2</sup>

$\gamma_c$

Коэффициент условий работы

Коэффициент надежности по ответственности

Вычислить

Отчет

Справка

# КРИСТАЛЛ (Расчет)

- Геометрические характеристики (*вычисление геометрических характеристик поперечного сечения*);
- Расчетные длины (*определение коэффициентов расчетной длины*);
- Сопротивление сечений (*проверка по прочности и устойчивости*);

# КРИСТАЛЛ (Расчет)

- Болтовые соединения;
- Фрикционные соединения;
- Сварные соединения;
- Фермы (*проверка элементов ферм на прочность и устойчивость*);
- Элементы ферм;
- Балки (*проверки балки на прочность и устойчивость*);

# КРИСТАЛЛ (Расчет)

- Неразрезные балки;
- Стойки (*проверки колонны на прочность и устойчивость*);
- Местная устойчивость;
- Опорные плиты (*подбор толщины опорной плиты базы колонны*);
- Огибающие (*построение огибающих эпюр*);
- Линии влияния (*построение линий влияния в неразрезных балках*).