



**ARENA**  
FORCE

**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

## Расчет экономических показателей

Объект: Пилон сечением 250x1000x3000(h) из бетона класса В25/В35

Выполнил: Ерофеев Т.О.

2021 г.



**ARENA  
FORCE**

**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

**Цели и задачи:** сравнить экономические показатели конструкции в зависимости от класса бетона

**Исходные данные:**

Пилон сечением 250x1000x3000(h)

Бетон класса В25/В35

Принята продольная сжимающая нагрузка -  $N = 420$  тс (момент не учитывался)

Поперечное армирование в расчете условно не показано

## 1. Расчет пилона из бетона класса В25

**Исходные данные:**

Коэффициент надежности по ответственности -  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) - 1

Длина элемента 3 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ - 0,8

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ - 0,8

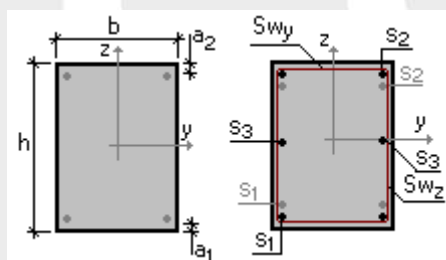
Случайный эксцентриситет по Z - 10 мм

Случайный эксцентриситет по Y - 10 мм

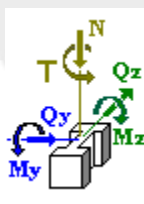
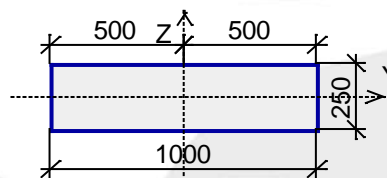
Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

**Сечение**



$b = 1000$  мм  
 $h = 250$  мм  
 $a_1 = 35$  мм  
 $a_2 = 35$  мм





**ARENA  
FORCE**

**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

#### Коэффициенты условий работы арматуры

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A400	1

#### Бетон

Вид бетона - Тяжелый

Класс бетона - B25

Удельный вес бетона - 2,5 т/м<sup>3</sup>

#### Коэффициенты условий работы бетона

$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

#### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

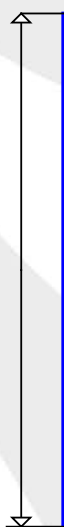
Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие - 0,4 мм

Продолжительное раскрытие - 0,3 мм

#### Схема участков



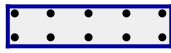


**ARENA  
FORCE**

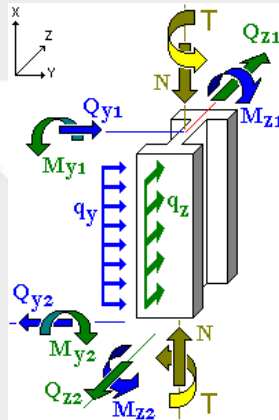
**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3	S <sub>1</sub> - 5Ø25 S <sub>2</sub> - 5Ø25	

### Нагрузки



### Загружение 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
Коэффициент длительной части: 1			
<b>N</b>	420 Т	<b>T</b>	0 Т*м
<b>M<sub>y1</sub></b>	0 Т*м	<b>M<sub>z1</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z1</sub></b>	0 Т	<b>Q<sub>y1</sub></b>	0 Т
<b>M<sub>y2</sub></b>	0 Т*м	<b>M<sub>z2</sub></b>	0 Т*м
<b>Q<sub>z2</sub></b>	0 Т	<b>Q<sub>y2</sub></b>	0 Т
<b>q<sub>z</sub></b>	0 Т/м	<b>q<sub>y</sub></b>	0 Т/м

### Результаты расчета

Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,87	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,968	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,805	Деформации в сжатом бетоне	п. 8.1.20-8.1.30
	0,226	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п. 8.1.15, 7.1.11



**ARENA  
FORCE**

**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
	0,069	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п. 10.2.2
	0,277	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п. 10.2.2

## 2. Расчет пилона из бетона класса В35

### Исходные данные:

Коэффициент надежности по ответственности -  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) - 1

Длина элемента 3 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоУ - 0,8

Коэффициент расчетной длины в плоскости ХоZ - 0,8

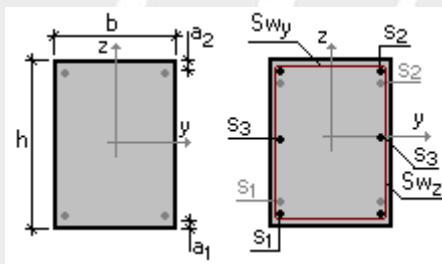
Случайный эксцентриситет по Z - 10 мм

Случайный эксцентриситет по Y - 10 мм

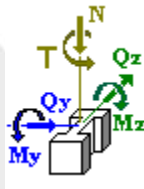
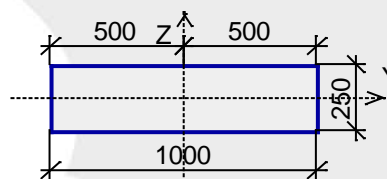
Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

### Сечение



b = 1000 мм  
h = 250 мм  
a<sub>1</sub> = 35 мм  
a<sub>2</sub> = 35 мм



### Коэффициенты условий работы арматуры

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A400	1



**ARENA**  
FORCE

**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

## Бетон

Вид бетона - Тяжелый

Класс бетона – В35

Удельный вес бетона - 2,5 т/м<sup>3</sup>

### Коэффициенты условий работы бетона

$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	0,85
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие - 0,4 мм

Продолжительное раскрытие - 0,3 мм

### Схема участков



### Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3	S <sub>1</sub> - 5Ø18 S <sub>2</sub> - 5Ø18	

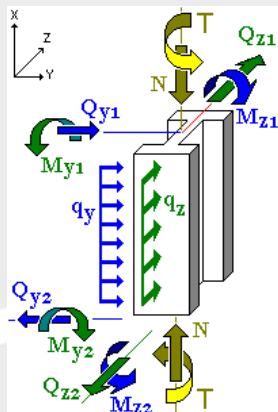


**ARENA  
FORCE**

**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

## Нагрузки



### Загружение 1

Тип: постоянное			
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1			
Коэффициент длительной части: 1			
<b>N</b>	420 Т	<b>T</b>	0 Т*м
<b>My1</b>	0 Т*м	<b>Mz1</b>	0 Т*м
<b>Qz1</b>	0 Т	<b>Qy1</b>	0 Т
<b>My2</b>	0 Т*м	<b>Mz2</b>	0 Т*м
<b>Qz2</b>	0 Т	<b>Qy2</b>	0 Т
<b>qz</b>	0 Т/м	<b>qy</b>	0 Т/м

### Результаты расчета

Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,868	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,977	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,792	Деформации в сжатом бетоне	п. 8.1.20-8.1.30
	0,245	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	п. 8.1.15, 7.1.11
	0,069	Предельная гибкость в плоскости $XoY$	п. 10.2.2
	0,277	Предельная гибкость в плоскости $XoZ$	п. 10.2.2



**ARENA**  
FORCE

**ООО «Завод гидроизоляции «АРЕНА»**  
ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ СМЕСЕЙ ARENA FORCE®

620131, Россия, г. Екатеринбург, ул. Татищева, 98, оф. 7  
тел. +7 (343) 301-9077, 8-800-5110686  
info@arenaforce.ru www.arenaforce.ru

### 3. Заключение

Для восприятия заданной нагрузки N=420 тс на пилон из бетона класса В25 требуется постановка 10 шт. стержней диаметром 25 мм из арматуры А500.

Для восприятия заданной нагрузки N=420 тс на пилон из бетона класса В35 требуется постановка 10 шт. стержней диаметром 18 мм из арматуры А500.

#### Экономические показатели

Бетон	Объем, м <sup>3</sup>	Цена*, руб/м <sup>3</sup>	Армиро- вание	Масса арматуры, т	Цена*, руб/т	Итого, руб
В25	0,75	4 500	10Ø25	0,1155	80 000	<b>12 615</b>
В35** (с добавкой ARENA ViMix NS/PC)	0,75	5 940	10Ø18	0,060	80 000	<b>9 255</b>

\*Цены указаны средние по рынку на сегодняшний день

**Вывод:** Стоимость пилона, выполненного из бетона В35 (с добавкой ARENA ViMix NS/PC), позволяет существенно снизить объем арматуры в пилоне и достичь экономии стоимости на 26,6%.