

Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации

Рабочая ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Расчет устройства фундаментов под опоры воздуходувок и
бункера угля**

Санкт-Петербург.
2020

Теплофикационный модуль термокаталитического окисления осадков сточных вод очистных сооружений канализации

Рабочая ДОКУМЕНТАЦИЯ

Расчет устройства фундаментов под опоры воздуходувок и бункера угля

Главный конструктор:

Ионина В.В..

Санкт-Петербург.
2020г.

Согласовано

Взам. инв.№			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ1

РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ В ОСЯХ 5-6/Б-В ПОД ОПОРЫ ВОЗДУХОДУВКИ2

УСТРОЙСТВО БАЛКИ ПОД ОПОРЫ БУНКЕРА УГЛЯ9

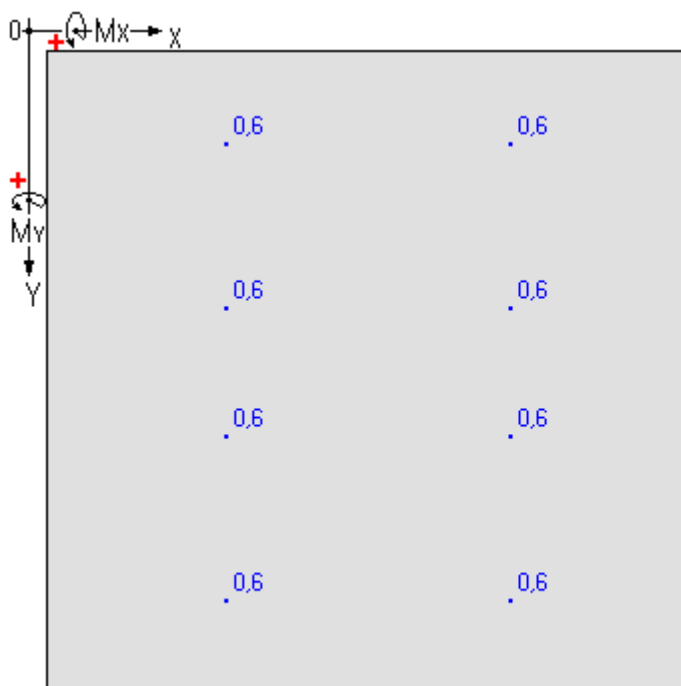
Расчет Фундаментной плиты в осях 5-6/Б-В под опоры воздуходувки

Нагрузка на фундамент от каждой воздуходувки - 3,315 тонн

Результаты расчета

Расчет плиты

1. - Исходные данные:



Длина вдоль X 2 м
Ширина вдоль Y 2 м
Толщина плиты 0,19 м

Характеристики грунта Суглинки
Модуль деформации грунта 550 тс/м²
Коэффициент постели 797,5 (тс/м)/м²

Расчетные нагрузки на конструкцию:

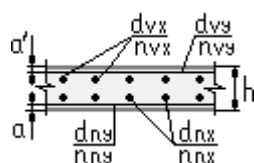
То- чечные нагрузки	по ложение x,y (м),	в еличина N (тс),	ве- личина Mx (тс*м),	ве- личина My (тс*м)
1	0,5 6;0,29	0 ,6	0	0
2	1,4 4;0,29	0 ,6	0	0
3	0,5	0	0	0

						РПЗ	Лист
							2
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

	6;0,8	,6		
4	4;0,8 1,4	,6 0	0	0
5	6;1,2 0,5	,6 0	0	0
6	4;1,2 1,4	,6 0	0	0
7	4;1,71 1,4	,6 0	0	0
8	6;1,71 0,5	,6 0	0	0

Приведенные суммарные нагрузки на плиту:
 $N = 4,8 \text{ тс}$; $M_x = -0,02 \text{ тс*м}$; $M_y = 0 \text{ тс*м}$

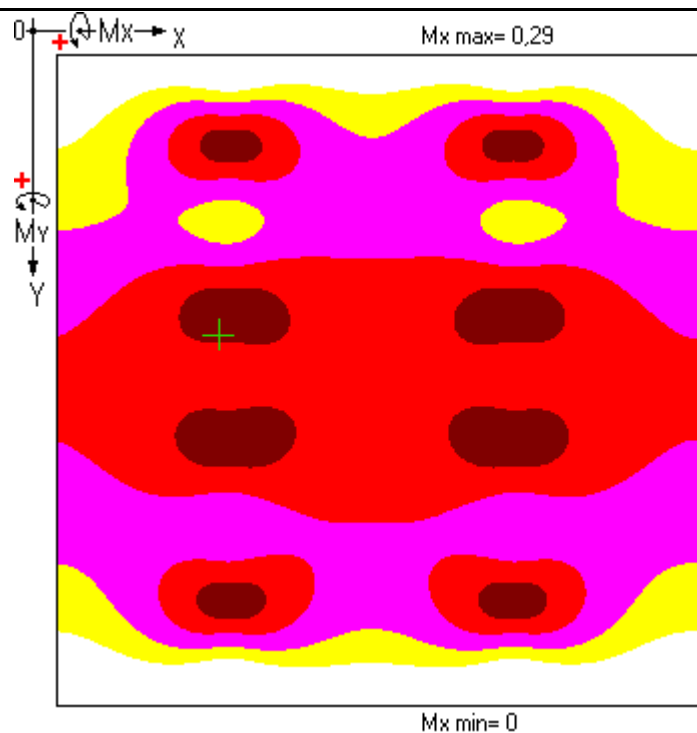
2. - Выводы:



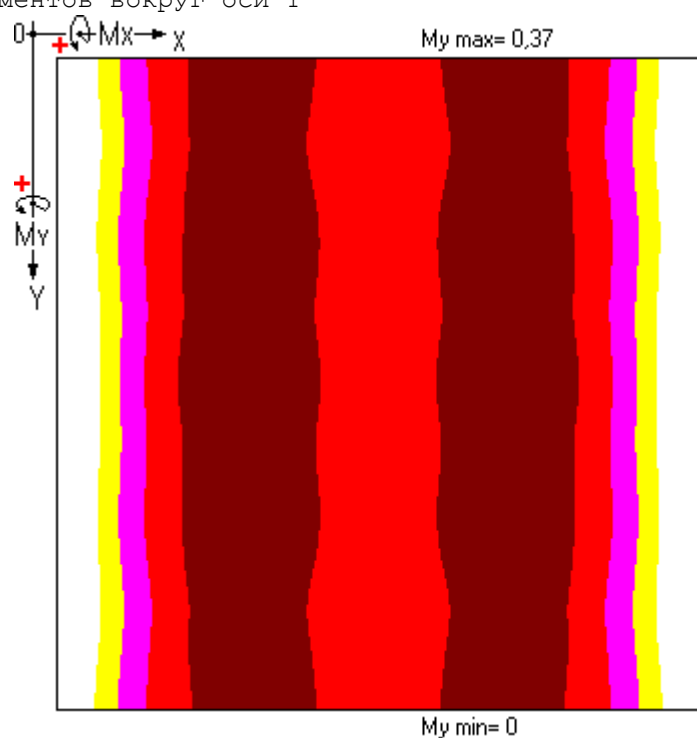
Элемент с координатами $X = 0,52 \text{ м}$, $Y = 0,88 \text{ м}$
Нагрузки в сечении $M_x = 0,29 \text{ тс*м}$ $Q_x = -7,85 \text{ тс}$ $M_y = 0,37 \text{ тс*м}$
 $Q_y = 0,69 \text{ тс}$
Бетон В25 Защитный слой $a = 40$ $a_+ = 40 \text{ мм}$
Проверка армирования вдоль X
Верхняя арматура 5D 10 A 400
Нижняя арматура 5D 10 A 400
Коэффициент использования несущей способности $K = 0,25$
По прочности по нормальному сечению армирование
ДОСТАТОЧНО

Эпюра моментов вокруг оси X

						РПЗ	Лист
							3
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		



Эпюра моментов вокруг оси Y



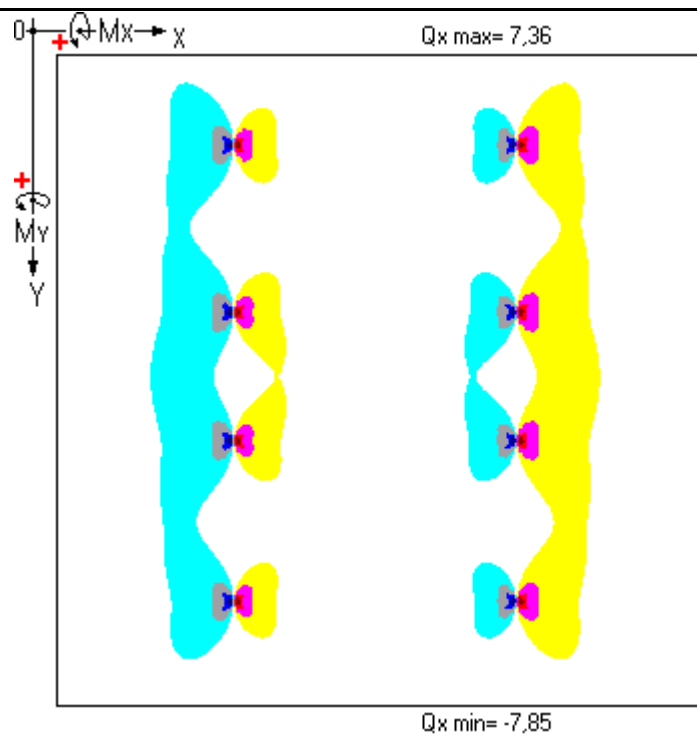
Эпюра поперечных сил вдоль оси X

Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

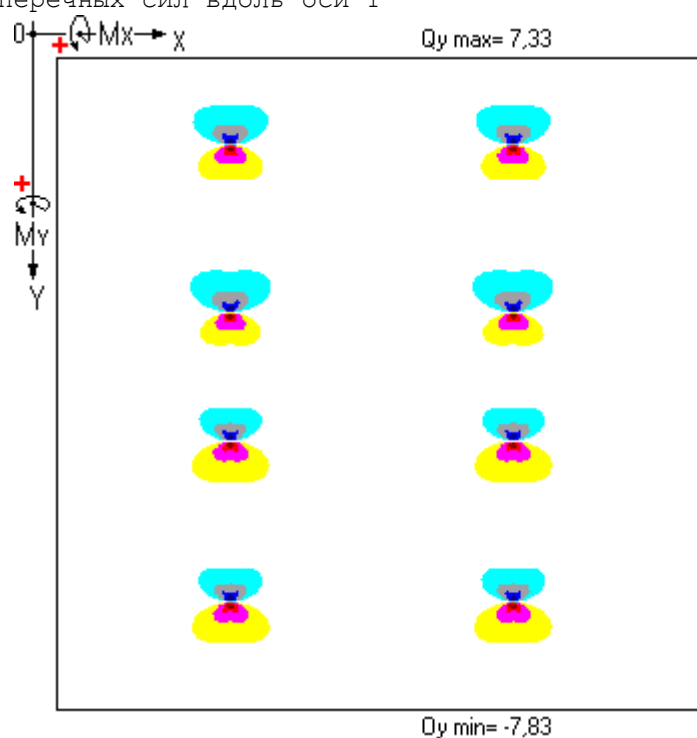
РПЗ

Лист

4



Эпюра поперечных сил вдоль оси Y



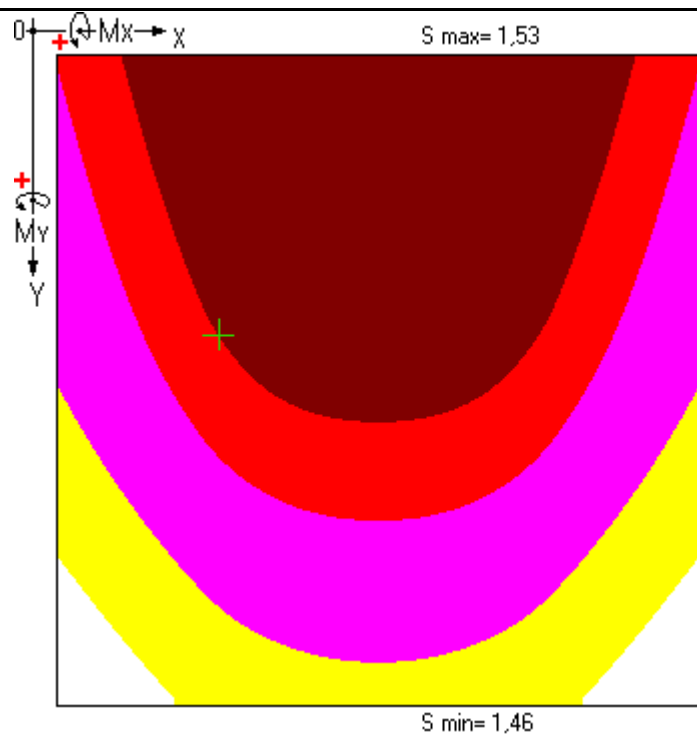
Эпюра вертикальных перемещений, мм

Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

РПЗ

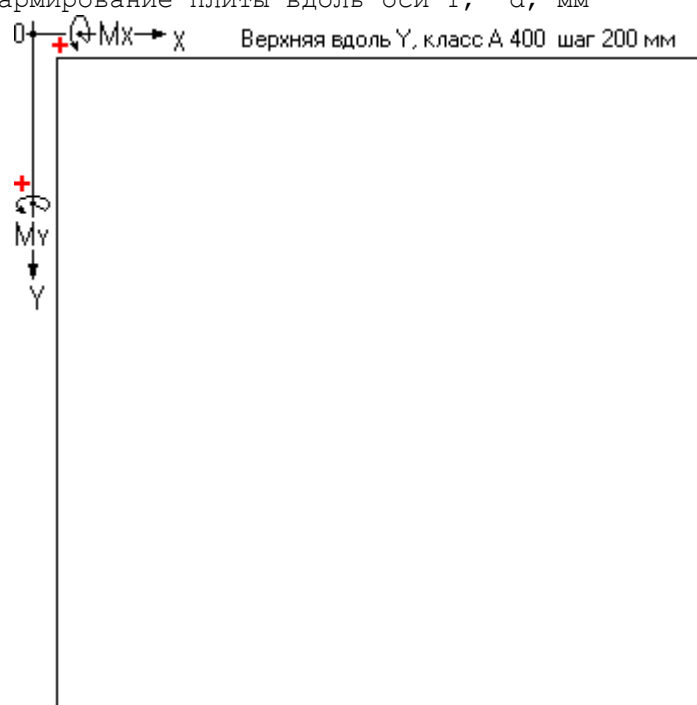
Лист

5



$S_{\min} = 1,46$

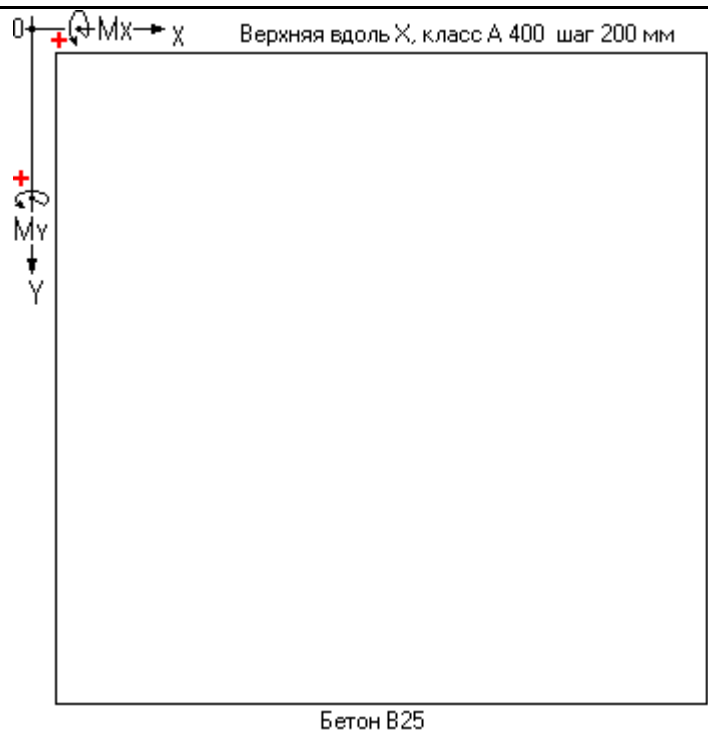
Верхнее армирование плиты вдоль оси Y, d, мм



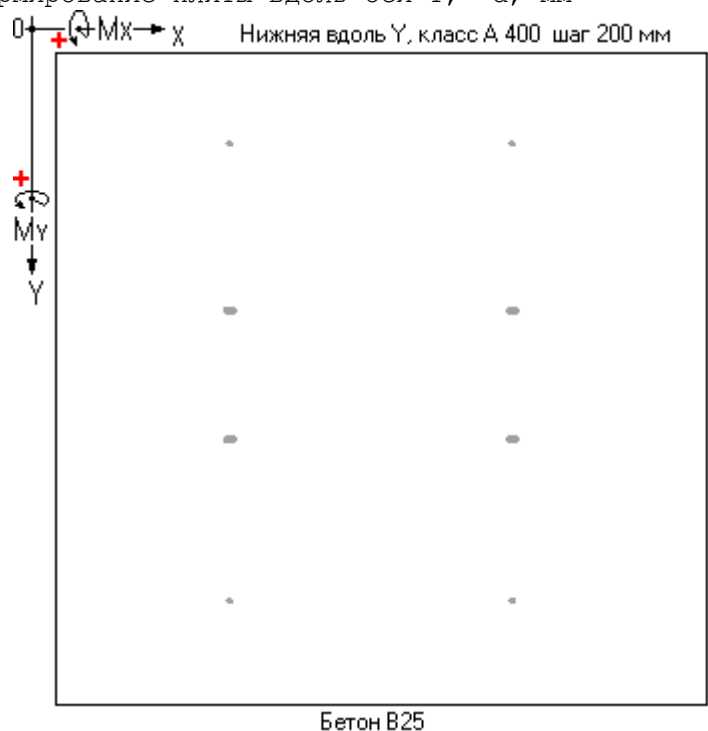
Верхняя вдоль Y, класс А 400 шаг 200 мм

Бетон В25

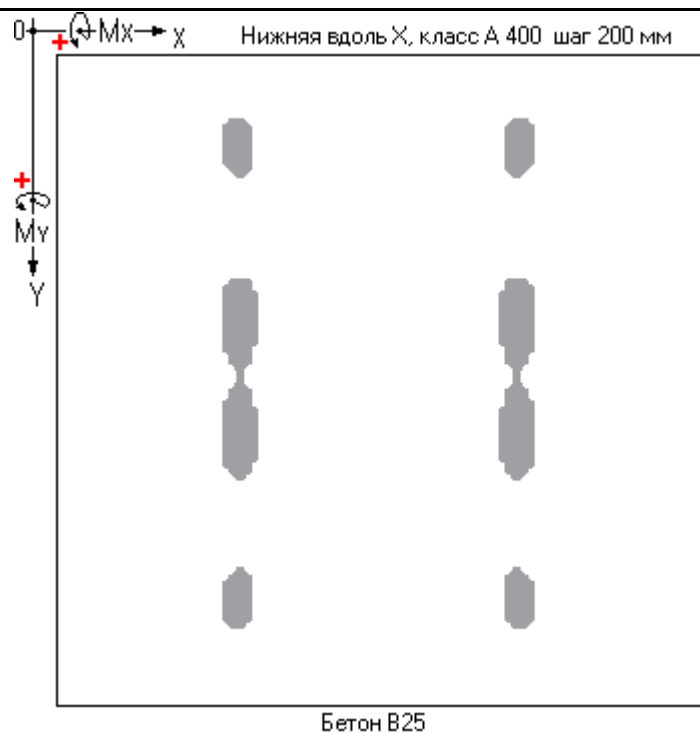
Верхнее армирование плиты вдоль оси X, d, мм



Нижнее армирование плиты вдоль оси Y, d, мм



Нижнее армирование плиты вдоль оси X, d, мм



Цветовая палитра полей армирования

d=3-5 мм	d=10 мм	d=16 мм	d=22 мм	d=32 мм
d=6 мм	d=12 мм	d=18 мм	d=25 мм	d=36 мм
d=8 мм	d=14 мм	d=20 мм	d=28 мм	d=40 мм

Выводы: принимаем бетон В 25, армирование Ø10A500 шаг 200x200 мм.

						РПЗ	Лист
							8
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		

Устройство балки под опоры бункера угля

Экспертиза балки

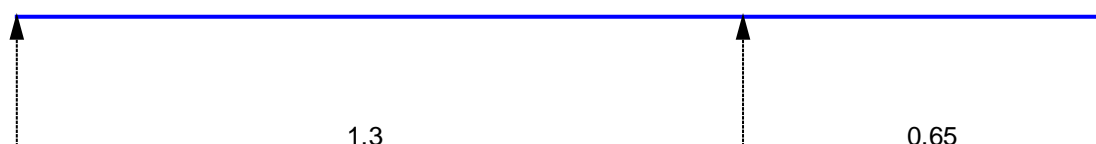
Нагрузка на фундамент от одного заполненного бункера угля - 4,07 т

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

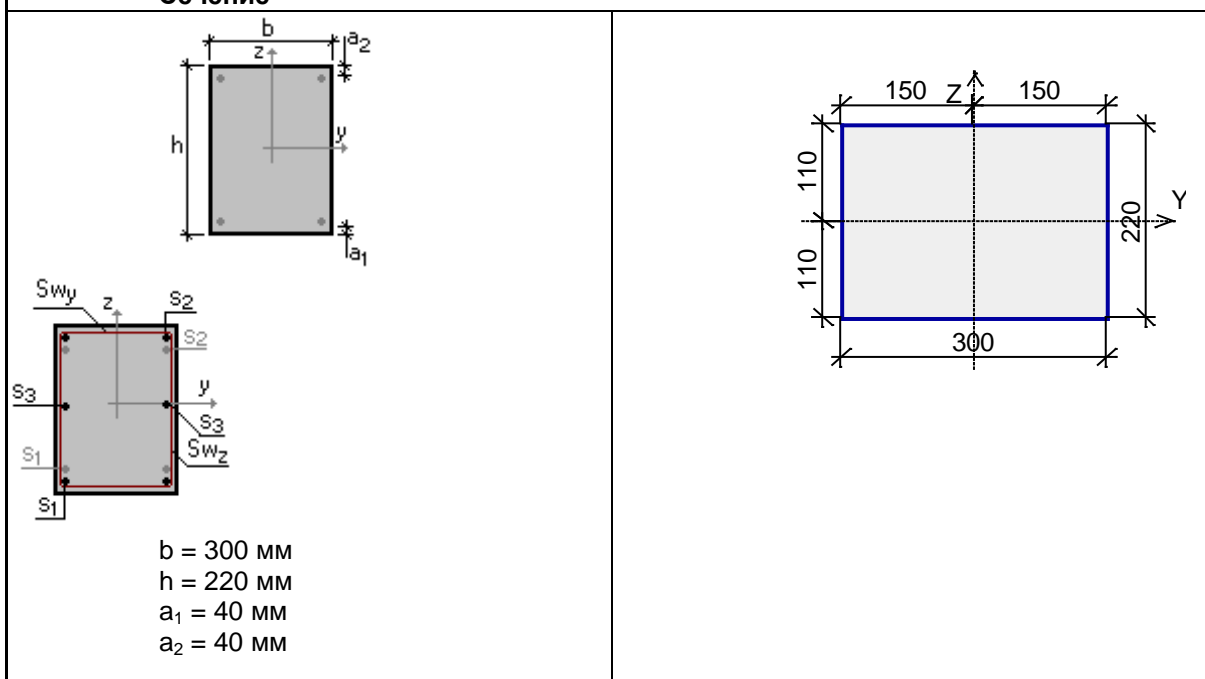
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

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

Конструктивное решение



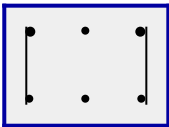
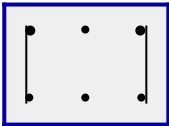
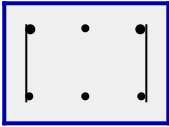
Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

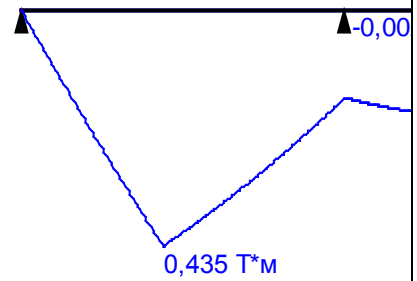
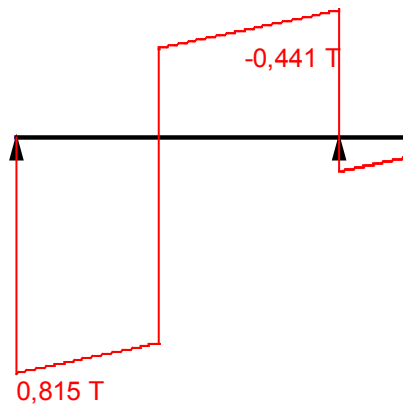
ролет	П	часток	У	лина (м)	Д	рматура	А	Сечение
-------	---	--------	---	----------	---	---------	---	---------

ролет 1	п	1	1	,3	1 - 3Ø16 2 - 3Ø18 оперечная арматура вдоль оси Z 3Ø10, шаг поперечной арматуры 150 мм	S S П		
правая консоль	п	1	0	,3	1 - 3Ø16 2 - 3Ø18 оперечная арматура вдоль оси Z 3Ø10, шаг поперечной арматуры 150 мм	S S П		
		2	0	,35	1 - 3Ø16 2 - 3Ø18 оперечная арматура вдоль оси Z 3Ø10, шаг поперечной арматуры 150 мм	S S П		

Бетон
Вид бетона: Тяжелый
Класс бетона: В25
Плотность бетона 2,5 Т/м³

Коэффициенты условий работы бетона			
b1	учет нагрузок длительного действия	,9	0
b2	учет характера разрушения		1

Загрузка 1 - временное длительно действующее
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Коэффициент длительной части: 1



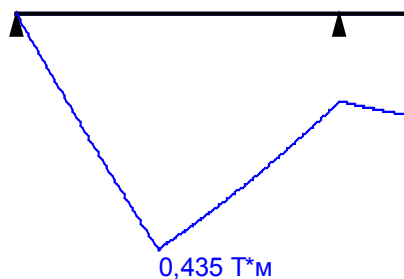
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

РПЗ

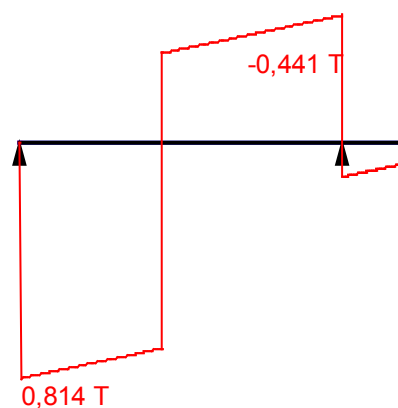
Лист

12

Огибающая величин M_{\max} по значениям расчетных нагрузок

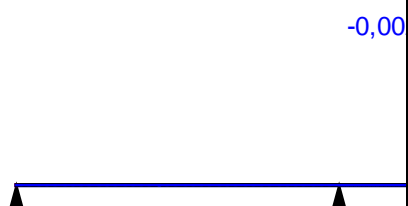


Максимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям расчетных нагрузок



Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая
минимальному изгибающему моменту

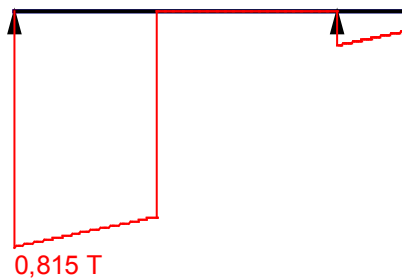
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

РПЗ

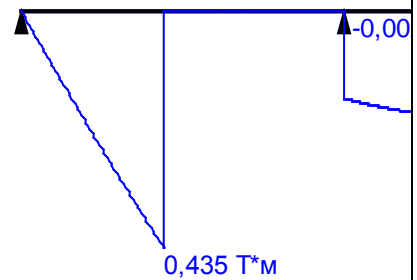
Лист

13

Огибающая величин Q_{\max} по значениям расчетных нагрузок

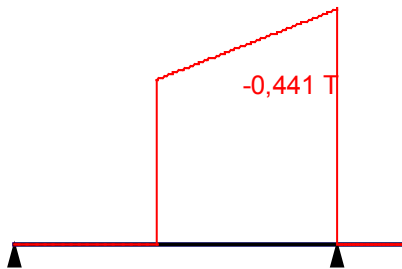


Максимальная перерезывающая сила

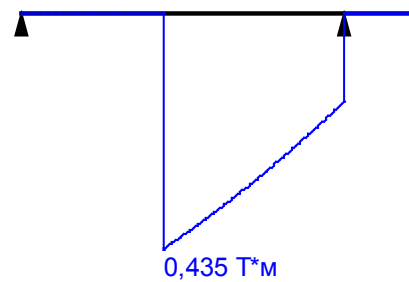


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям расчетных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

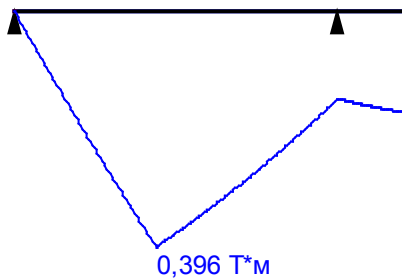
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

РПЗ

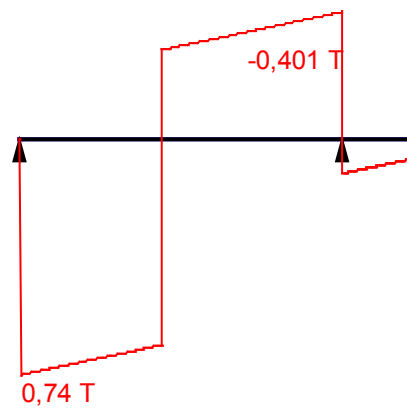
Лист

14

Огибающая величин M_{\max} по значениям нормативных нагрузок

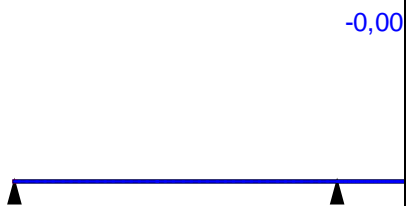


Максимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая
максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{\min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая
минимальному изгибающему моменту

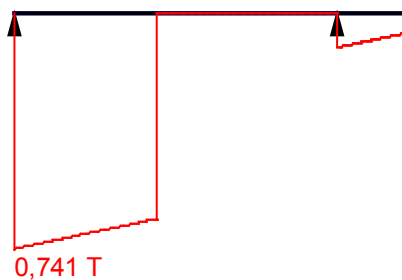
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата

РПЗ

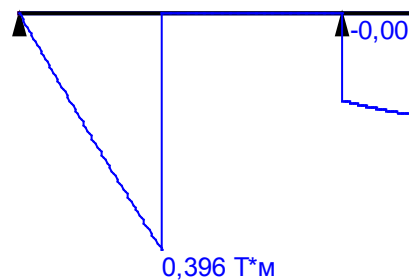
Лист

15

Огибающая величин Q_{\max} по значениям нормативных нагрузок

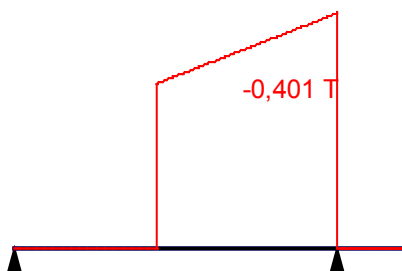


Максимальная перерезывающая сила

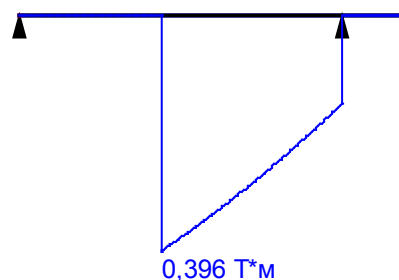


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{\min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
п о критерию M_{\max}	0	0,559
п о критерию M_{\min}	0	0
п о критерию Q_{\max}	0,815	0,118
п о критерию	0	0,441

Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
------	--------	------	--------	-------	------

РПЗ

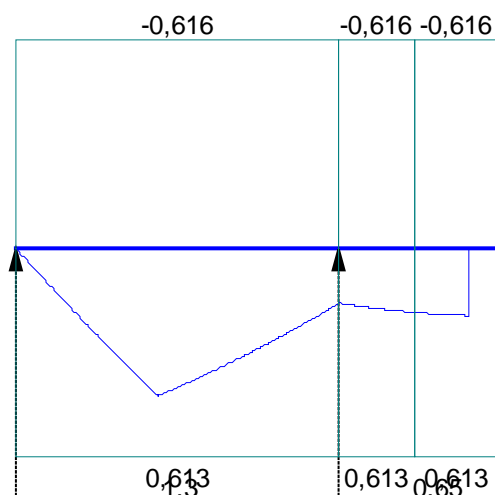
Лист

16

		Опорные реакции																		
		Сила в опоре 1		Сила в опоре 2																
		Т		Т																
Q _{min}																				
Результаты расчета																				
ро- лет	ча- сток	Ко эффицент использова- ния	Проверка	Про- верено по СНиП																
ро- лет 1		0, 116	Прочность по предельному моменту сече- ния	п. 7.1.12																
		0, 058	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30																
		0, 01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30																
		0, 609	Деформации в растянутом бетоне	пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14																
		0, 04	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 8.1.32, 8.1.34																
		0, 086	Прочность по наклонному сечению	п. 8.1.33, 8.1.34																
		0, 33	Поперечная си- ла при образовании наклон- ных трещин	.4.28 Пособия к СП 52- 101-03																
ра- вая кон- соль		0, 05	Прочность по предельному моменту сече- ния	п. 7.1.12																
		0, 025	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30																
		0, 004	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30																
		0, 156	Деформации в растянутом бетоне	пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14																
		0, 006	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	п. 8.1.32, 8.1.34																
		0, 012	Прочность по наклонному сечению	п. 8.1.33, 8.1.34																
		0, 048	Поперечная си- ла при образовании наклон- ных трещин	.4.28 Пособия к СП 52- 101-03																
		0, 053	Прочность по предельному моменту сече- ния	п. 7.1.12																
		0, 026	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30																
		0, 005	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30																
		0, 167	Деформации в растянутом бетоне	пп. 8.1.29, 8.1.30, 8.2.14																
		0, 003	Прочность по бетонной полосе между	п. 8.1.32, 8.1.34																
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="3">РПЗ</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Коп.уч</td> <td>Лист</td> <td>Недок.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td>17</td> </tr> </table>												РПЗ	Лист	Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата
						РПЗ	Лист													
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		17													

Результаты расчета				
ро- лет	ча- сток	Ко эффицент использова- ния	Проверка	Про- верено по СНиП
			наклонными сечениями	
		0,007	Прочность по наклонному сечению	п. 8.1.33, 8.1.34
		0,026	Поперечная сила при образовании наклонных трещин	.4.28 Пособия к СП 52-101-03

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Отчет сформирован программой **АРБАТ (64-бит)**, версия: 21.1.5.1 от 14.09.2017

Выводы: принимаем бетон В25, армирование 3Ø18А500 + 3Ø18А500

						РПЗ	Лист
							18
Изм.	Коп.уч	Лист	Недок.	Подп.	Дата		