

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам проведенной экспертизы технического состояния железобетонных монолитных фундаментов и каркаса цокольного этажа по адресу:

_____.

ДОГОВОР: _____



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«Техническая строительная экспертиза»**

Телефон: (495) 641-70-69 / (499) 340-34-73

Email: 6417069@bk.ru; servisexpert.ru

Утверждаю:
Генеральный директор
ООО «ТехСтройЭкспертиза»

_____ В. А. Гезь

«14» августа 2018 г.

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Заказчик: _____

Исполнитель: ООО «ТехСтройЭкспертиза»

Договор: _____

Объекты экспертизы: монолитные железобетонные конструкции фундаментов и каркаса цокольного этажа.

Адрес объекта: _____

Цели проведения экспертизы: определение технического состояния железобетонных монолитных фундаментов и каркаса цокольного этажа.

Экспертиза объекта проводилась экспертом ООО «ТехСтройЭкспертиза» «07» августа 2018 г. с 14.00 до 15.30.



СВЕДЕНИЯ ОБ ЭКСПЕРТАХ ПРОВОДИВШИХ ОБСЛЕДОВАНИЕ И ВЫПОЛНИВШИХ ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

- строительный эксперт **Тебуев Максим Валерьевич**, образование- высшее. Окончил Московский государственный открытый университет по специальности «Промышленное и гражданское строительство», квалификация по документу об образовании - Инженер. Общий стаж работы 18 лет, из них стаж работы в области проектирования, строительства, эксплуатации сооружений, а также экспертизы объектов строительства - 8 лет. Должность сотрудника в организации ООО «Техническая строительная экспертиза» - строительный эксперт. Обладает необходимыми профессиональными качествами для осуществления обследования технического состояния зданий и сооружений, имеет Квалификационный Аттестат № 26006 от 12 июля 2016 года Министерства образования РФ для осуществления обследования технического состояния зданий и сооружений, проектной документации.

Технические средства контроля, используемые на объекте:

- цифровые фотокамеры _____;
- рулетка метрическая ГОСТ 7502 – 98;
- дальномер лазерный _____;
- ультразвуковой сканер _____;
- определитель толщины защитного слоя _____.

При осмотре объекта и составлении экспертного заключения использовались следующие нормативные документы:

– СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции

Вид документа:

Постановление Госстроя СССР от 04.12.1987 N 280

СНиП от 04.12.1987 N 3.03.01-87

Строительные нормы и правила РФ

Принявший орган: Госстрой СССР

Статус: Действующий



Тип документа: Нормативно-технический документ

Дата начала действия: 01.07.1988

Опубликован: Официальное издание, Минстрой России, - М.: ГП ЦПП, 1996 год

- СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения

Вид документа: Постановление Госстроя России от 30.06.2003 N 127

СНиП от 30.06.2003 N 52-01-2003

Статус: Действующий.

Дата начала действия: 01.03.2004

– СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений

Вид документа:

Постановление Госстроя России от 21.08.2003 N 153

Свод правил (СП) от 21.08.2003 N 13-102-2003

Своды правил по проектированию и строительству

Принявший орган: Госстрой России

Статус: Действующий

Тип документа: Нормативно-технический документ

Дата начала действия: 21.08.2003

Опубликован: официальное издание, М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2003 год

– ГОСТ 26433.2-94 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений

Вид документа:

Постановление Минстроя России от 20.04.1995 N 18-38

ГОСТ от 17.11.1994 N 26433.2-94

Принявший орган: Госархстройнадзор РСФСР, МНТКС

Статус: Действующий

Тип документа: Нормативно-технический документ

Дата начала действия: 01.01.1996



Опубликован: Официальное издание, М.: ИПК издательство стандартов, 1996 год

– Классификатор основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов

Вид документа:

Приказ Главгосархстройнадзора России от 17.11.1993

Нормы, правила и нормативы органов государственного надзора

Принявший орган: Главгосархстройнадзор России

Статус: Действующий

Тип документа: Нормативно-технический документ

– ГОСТ 17624-87 Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности

Вид документа:

Постановление Госстроя СССР от 26.12.1987 N 67

ГОСТ от 26.12.1987 N 17624-87

Принявший орган: Госстрой СССР

Статус: Действующий

Тип документа: Нормативно-технический документ

Дата начала действия: 01.01.1988

Опубликован: Официальное издание, Госстрой СССР - М.: ЦИТП, 1989 год

Дата редакции: 01.08.1989

– ГОСТ 22690-88 Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

Вид документа:

Постановление Госстроя СССР от 23.09.1988 N 192

ГОСТ от 23.09.1988 N 22690-88

Принявший орган: Госстрой СССР

Статус: Действующий

Тип документа: Нормативно-технический документ

Дата начала действия: 01.01.1991

Опубликован: Официальное издание, Госстрой СССР - М.: ЦИТП, 1990 год

Дата редакции: 01.10.1989



- СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия

Утверждены постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 29 августа 1985 г. N 135. В СНиП 2.01.07-85* внесено изменение N 1, утвержденное постановлением Госстроя СССР от 08.07.88 г. N 132, а также добавлен разд.10 "Прогибы и перемещения", разработанный ЦНИИСК им.Кучеренко Госстроя СССР и ЦНИИпромзданий Госстроя СССР.

- СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений

Вид документа:

Постановление Госстроя СССР от 05.12.1983 N 311,

СНиП от 05.12.1983 N 2.02.01-83*.

Строительные нормы и правила РФ.

Принявший орган: Госстрой СССР. Статус: Действующий.

- СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

Вид документа:

Постановление Госстроя России от 09.03.2004 N 28.

Свод правил (СП) от 09.03.2004 N 50-101-2004.

Своды правил по проектированию и строительству.

Принявший орган: Госстрой России.

Статус: Действующий. Тип документа: Нормативно-технический документ

2. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

На основании Договора _____ экспертом была произведена визуальная и визуально-инструментальная экспертиза железобетонных конструкций с учетом требований **СП 13-102-2003** «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». Произведена выборочная фиксация на цифровую камеру (см. Приложение № 1), что соответствует требованиям **СП 13-102-2003 п. 7.2 Основой предварительного обследования является осмотр здания или сооружения и отдельных конструкций с применением измерительных инструментов и приборов (бинокли, фотоаппараты, рулетки,**



штангенциркули, щупы и прочее). Произведены замеры геометрических характеристик в соответствии с ГОСТ 26433.0-95 «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве». Правила выполнения измерений. Общие положения».

2.1. В составе проведенного обследования определена фактическая прочность бетона железобетонных конструкций не разрушающим методом.

Экспертом произведены измерения скорости распространения ультразвука для определения средней прочности на сжатие, класса и марки бетона.

Согласно ГОСТ 17624-87 «Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности». Число и расположение контролируемых участков на конструкциях установлены с учетом требований ГОСТ 18105-86 «Бетоны. Правила контроля прочности».

Согласно Техническим условиям «Бетоны тяжелые и мелкозернистые»:
СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ КЛАССАМИ БЕТОНА ПО ПРОЧНОСТИ НА СЖАТИЕ И РАСТЯЖЕНИЕ И МАРКАМИ

Класс бетона по прочности	Средняя прочность бетона (\bar{R})*, кгс/см ²	Ближайшая марка бетона по прочности, М	Отклонение ближайшей марки бетона от средней прочности класса, % $\frac{M - \bar{R}}{\bar{R}} \cdot 100$
* Средняя прочность бетона \bar{R} рассчитана при коэффициенте вариации V, равном 13,5%, и обеспеченности 95% для всех видов бетонов, а для массивных гидротехнических конструкций при коэффициенте вариации V, равном 17%, и обеспеченности 90%.			
		<i>Сжатие</i>	
V3,5	45,8	M50	+9,2
V5	65,5	M75	+14,5
V7,5	98,2	M100	+1,8
V10	131,0	M150	+14,5
V12,5	163,7	M150	-8,4
V15	196,5	M200	+1,8



<i>B20</i>	<i>261,9</i>	<i>M250</i>	<i>-4,5</i>
<i>B22,5</i>	<i>294,7</i>	<i>M300</i>	<i>+1,8</i>
<i>B25</i>	<i>327,4</i>	<i>M350</i>	<i>+6,9</i>
<i>B27,5</i>	<i>360,2</i>	<i>M350</i>	<i>-2,8</i>
<i>B30</i>	<i>392,9</i>	<i>M400</i>	<i>+1,8</i>
<i>B35</i>	<i>458,4</i>	<i>M450</i>	<i>-1,8</i>
<i>B40</i>	<i>523,9</i>	<i>M550</i>	<i>+5,0</i>
<i>B45</i>	<i>589,4</i>	<i>M600</i>	<i>+1,8</i>
<i>B50</i>	<i>654,8</i>	<i>M700</i>	<i>+6,9</i>
<i>B55</i>	<i>720,3</i>	<i>M700</i>	<i>-2,8</i>
<i>B60</i>	<i>785,8</i>	<i>M800</i>	<i>+1,8</i>
<i>B65</i>	<i>851,3</i>	<i>M900</i>	<i>+5,7</i>
<i>B70</i>	<i>916,8</i>	<i>M900</i>	<i>-1,8</i>
<i>B75</i>	<i>982,3</i>	<i>M1000</i>	<i>+1,8</i>
<i>B80</i>	<i>1047,7</i>	<i>M1000</i>	<i>-4,6</i>

По выполненным измерениям произведены расчеты средней прочности бетона, определены марка и класс по прочности бетона на сжатие.

Результаты занесены в Таблицу №1.

Таблица №1

№ участка замеров	Скорость распространения ультразвука	Ближайший класс бетона по прочности на сжатие	Марка бетона по прочности на сжатие
1.1	2550 м/с	В 20,0	М 250
1.2	2487 м/с	В 20,0	М 250
1.3	2511 м/с	В 20,0	М 250
1.4	2587 м/с	В 20,0	М 250
1.5	1910 м/с	В 15,0	М 200
1.6	1942 м/с	В 15,0	М 200
1.7	2490 м/с	В 20,0	М 250



1.8	2450 м/с	В 20,0	М 250
1.9	2505 м/с	В 20,0	М 250
1.10	2480 м/с	В 20,0	М 250
1.11	1989 м/с	В 15,0	М 200
1.12	1971 м/с	В 15,0	М 200
1.13	1913 м/с	В 15,0	М 200
1.14	1911 м/с	В 15,0	М 200
1.15	2498 м/с	В 20,0	М 250
1.16	2528 м/с	В 20,0	М 250
1.17	1919 м/с	В 15,0	М 200
1.18	2489 м/с	В 20,0	М 250
1.19	1987 м/с	В 15,0	М 200
1.20	1899 м/с	В 15,0	М 200
1.21	1890 м/с	В 15,0	М 200
1.22	2509 м/с	В 20,0	М 250
1.23	2480 м/с	В 20,0	М 250
1.24	2513 м/с	В 20,0	М 250
1.25	2523 м/с	В 20,0	М 250
1.26	2489 м/с	В 20,0	М 250
1.27	2511 м/с	В 20,0	М 250

В результате определения прочности бетона не разрушающим методом установлено что, средняя прочность бетона железобетонных конструкций фундаментов и каркаса цокольного этажа соответствует классу бетона В 20,0 (марка М 250).

Следовательно, установлено что, фактическая прочность бетона (марка М 250) ниже чем заявленная в паспорте на поставку бетона (марка М 300), что является нарушением требований Классификатора основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов, в соответствии с которым:



<i>№№ n/n</i>	<i>Отступления от проектных решений и нарушения требований нормативных документов, квалифицируемые как дефекты</i>	<i>Классификация дефектов по ГОСТ 15467-79</i>	<i>Метод определения дефектов</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
243.	<i>Несоответствие параметров прочности, морозостойкости, плотности, водонепроницаемости, деформативности и других показателей бетона проекту и нормам</i>	<i>Критический</i>	<i>Данные лабораторных испытаний и проведение контрольных испытаний.</i>

2.2. В результате проведенной экспертизы монолитных железобетонных фундаментов и каркаса цокольного этажа выявлены недостатки, являющиеся нарушением требований нормативной строительной-технической документации:

- наличие «раковин» в монолитных железобетонных конструкциях каркаса цокольного этажа (см. Приложение 1 фото 10, 11, 12, 16).

Наличие недостатков в конструкциях железобетонного монолитного каркаса цокольного этажа в виде «раковин» является дефектом и нарушением требований Классификатора основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов, в соответствии с которым:

<i>№№ n/n</i>	<i>Отступления от проектных решений и нарушения требований нормативных документов, квалифицируемые как дефекты</i>	<i>Классификация дефектов по ГОСТ 15467-79</i>	<i>Метод определения дефектов</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
55.	<i>Бетонные поверхности име-</i>	<i>Значитель-</i>	<i>Визуальный осмотр</i>



	ют раковины, поры и обна- жения арматуры	ный	
--	---	-----	--

2.3. В составе проведенной экспертизы произведен расчет железобетонного монолитного каркаса цокольного этажа с целью определения несущей способности с учетом конструктивных особенностей, габаритов и фактической прочности бетона. В расчетах условно принята многопролетная балка с максимальным выявленным пролетом 2,47м.

В результате выполнения расчетов установлено:

- от воздействия сосредоточенной нагрузки по середине пролета максимальная несущая способность балок составляет – 2,5 т.;
- от воздействия распределенной нагрузки – 1,8 т/м.

Расчеты представлены в Приложении 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной экспертизы установлено:

- 1.** В монолитных железобетонных конструкциях фундаментов и каркаса цокольного этажа фактическая прочность бетона (марка М 250) ниже чем заявленная в паспорте на поставку бетона (марка М 300), что является нарушением требований Классификатора основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов;
- 2.** Выявлено наличие недостатков в конструкциях железобетонного монолитного каркаса цокольного этажа в виде «раковин» является дефектом и нарушением требований Классификатора основных видов дефектов в строительстве и промышленности строительных материалов;



3. Установленная фактическая несущая способность железобетонного монолитного каркаса цокольного этажа составляет:

- от воздействия сосредоточенной нагрузки по середине пролета максимальная несущая способность балок составляет – 2,5 т.;
- при приложении распределенной нагрузки – 1,8 т/м.

Рекомендации

Для устранения выявленных недостатков и обеспечения безаварийной эксплуатации железобетонного монолитного каркаса цокольного этажа необходимо выполнить следующие мероприятия:

1. Заполнить «раковины» цементно-песчаным раствором;
2. Перед выполнением работ по монтажу надземной части здания, установить временные подпорки из деревянных брусьев по середине пролетов балок каркаса цокольного этажа.
3. Рекомендуются, также, заблаговременно выполнить кладку на участках каркаса цокольного этажа где предполагается возведение наружных глухих стен.

Эксперт ООО «ТехСтройЭкспертиза» _____ М.В. Тебуев

ПРИЛОЖЕНИЯ:

- Приложение 1 – фотографии на 4-х (четырёх) листах;
- Приложение 2 – расчеты на 18-и (восемнадцати) листах.





Фото 1



фото 2



Фото 3



фото 4



Фото 5



фото 6





Фото 7



фото 8



Фото 9



фото 10



Фото 11



фото 12





Фото 13



фото 14



Фото 15



фото 16



Фото 17



фото 18





Фото 19



фото 20



Фото 21



фото 22



Экспертиза балки

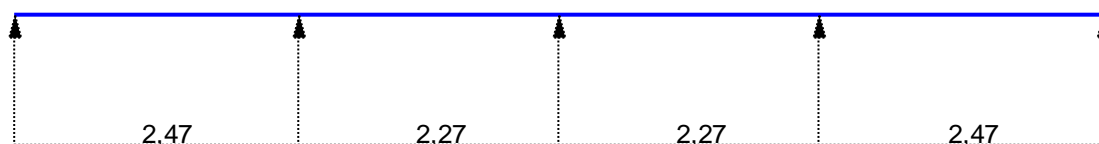
Расчет на прогиб под воздействие сосредоточенной нагрузки

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

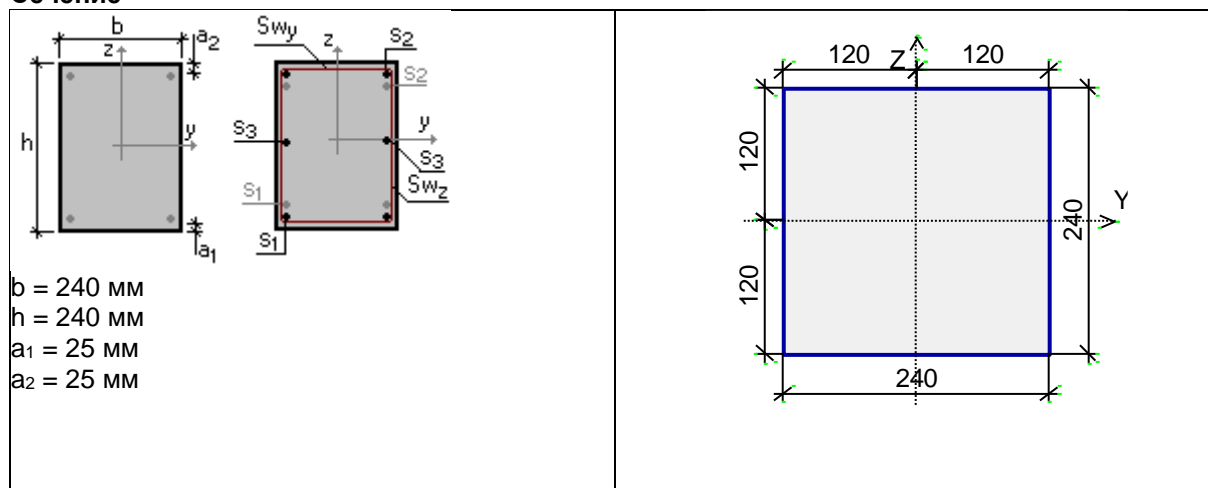
Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

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

Конструктивное решение



Сечение

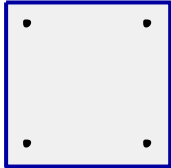
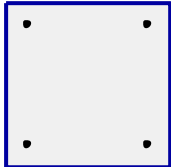
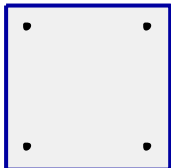


Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	2,47	$S_1 - 2\text{Ø}12$ $S_2 - 2\text{Ø}12$	



пролет 2	1	2,27	S ₁ - 2Ø12 S ₂ - 2Ø12	
пролет 3	1	2,27	S ₁ - 2Ø12 S ₂ - 2Ø12	
пролет 4	1	2,47	S ₁ - 2Ø12 S ₂ - 2Ø12	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В20

Плотность бетона 2,5 Т/м³

Коэффициенты условий работы бетона		
γ _{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ _{b2}	учет характера разрушения	1
γ _{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ _{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

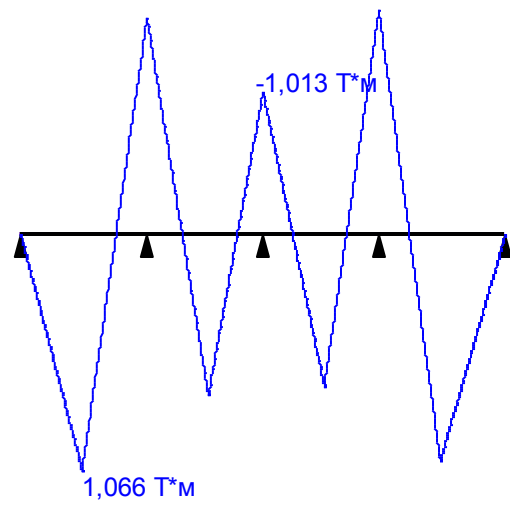
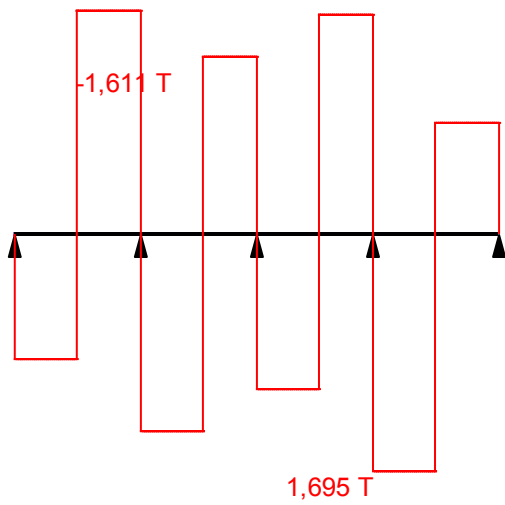
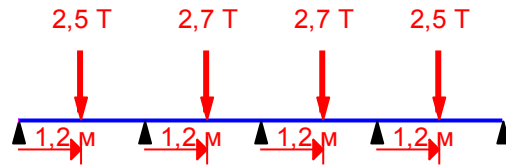
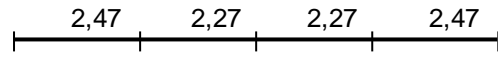
Продолжительное раскрытие 0,3 мм

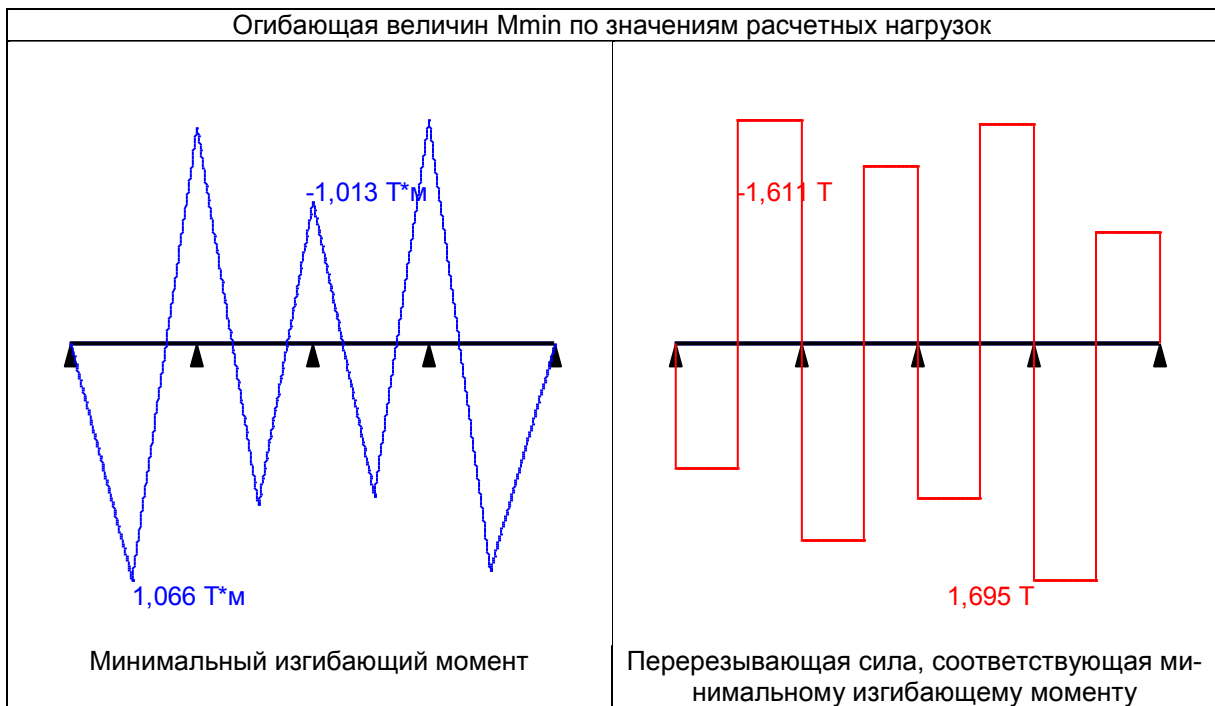
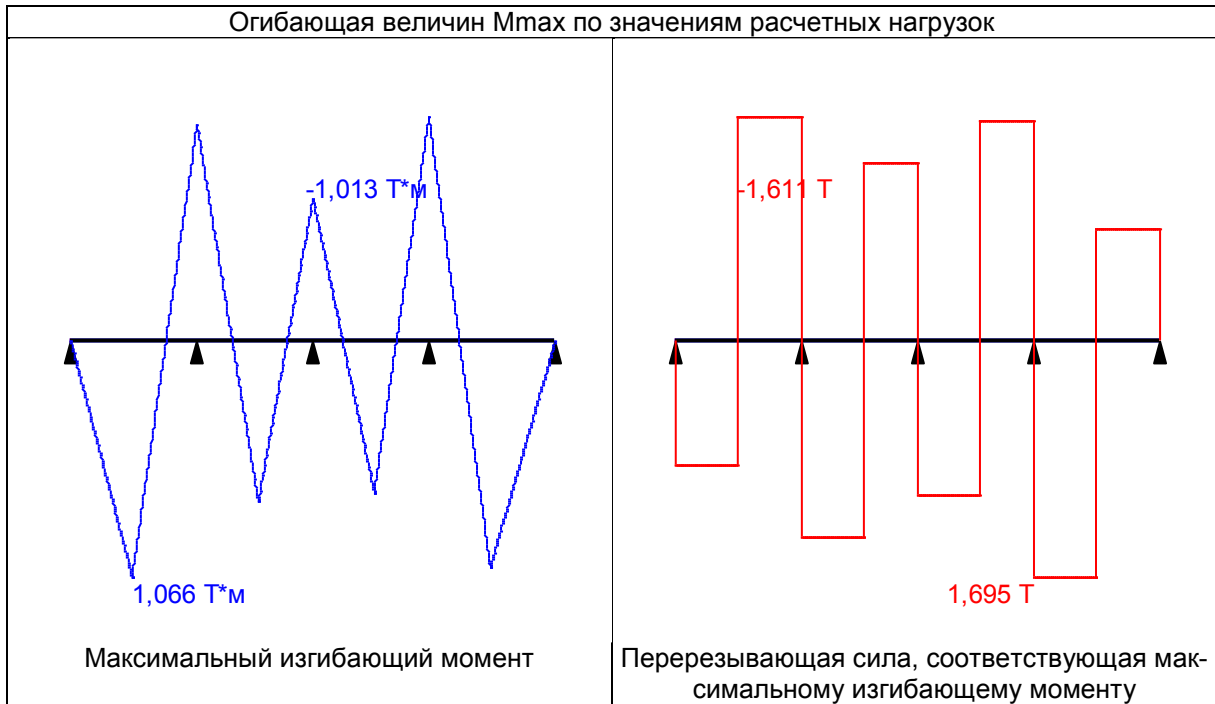
Загружение 1 - постоянное

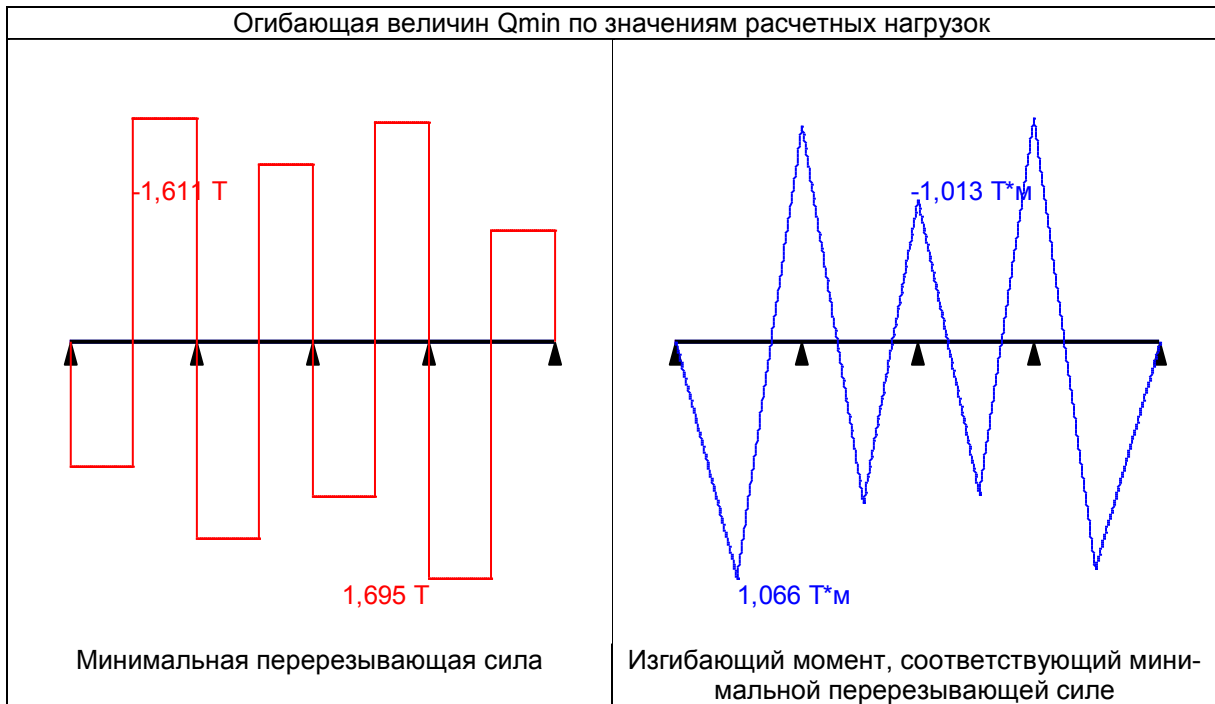
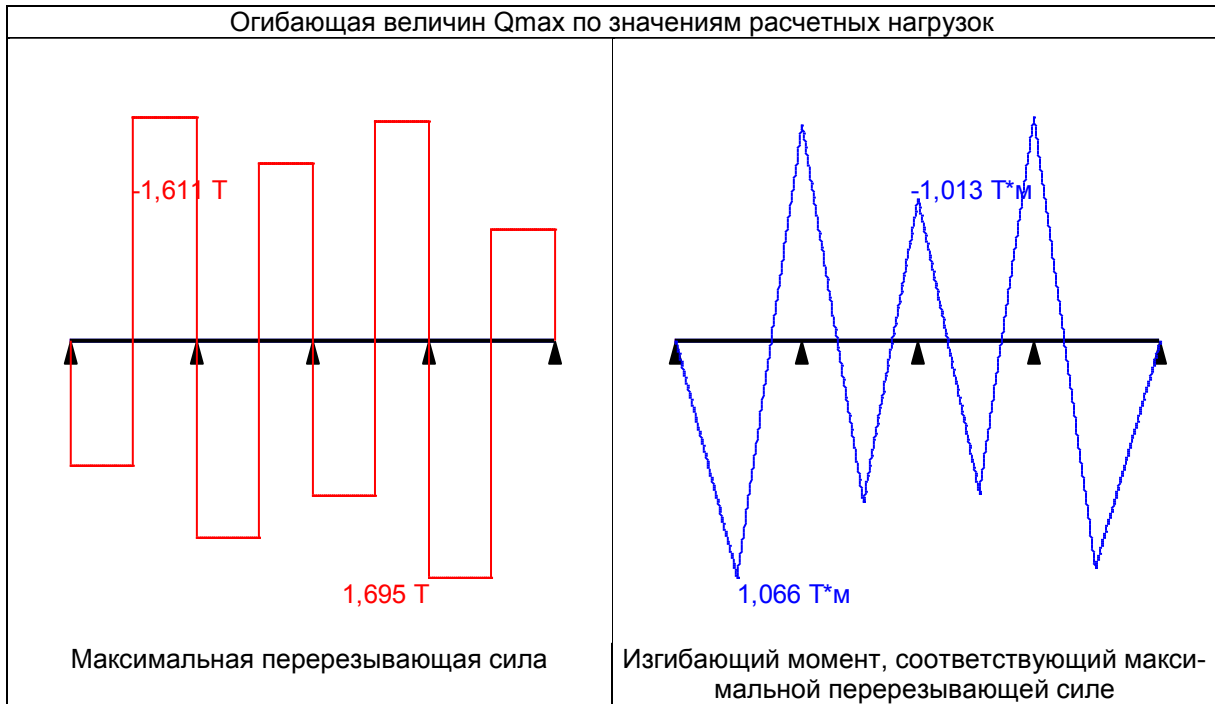
Тип нагрузки	Величина	Позиция x	
пролет 1, длина = 2,47 м 	2,5	Т	1,2 м
пролет 2, длина = 2,27 м 	2,7	Т	1,2 м
пролет 3, длина = 2,27 м 	2,7	Т	1,2 м
пролет 4, длина = 2,47 м 	2,5	Т	1,2 м

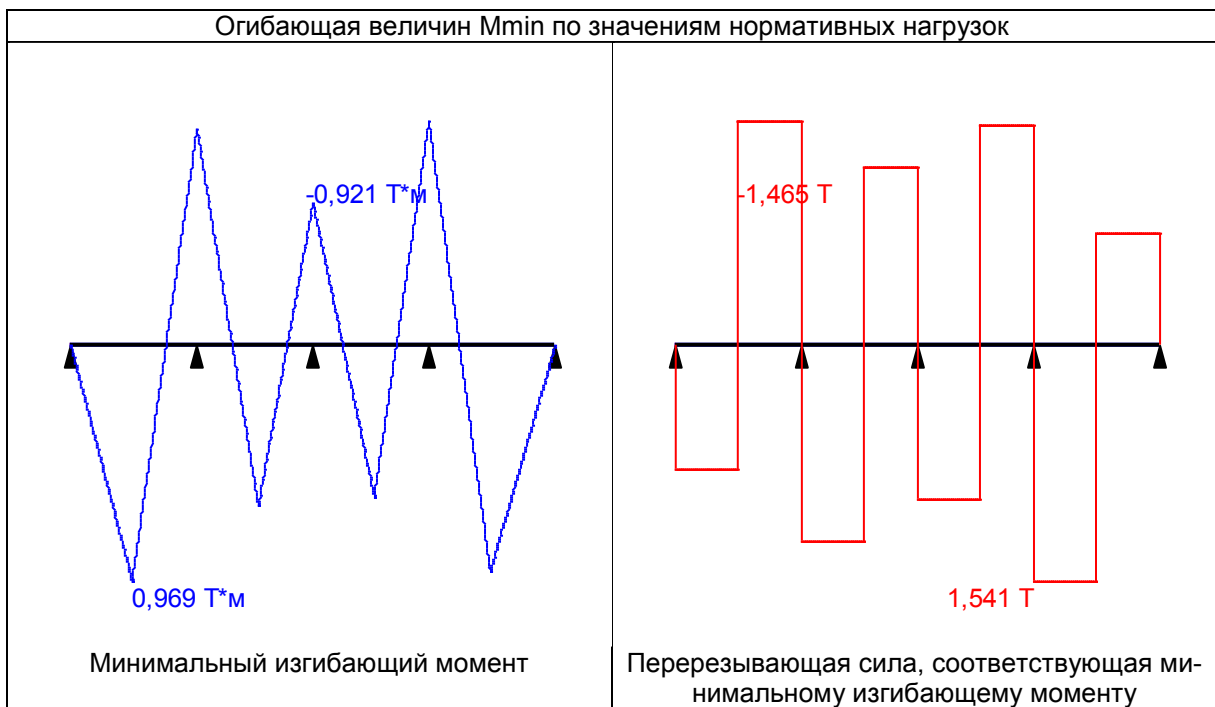
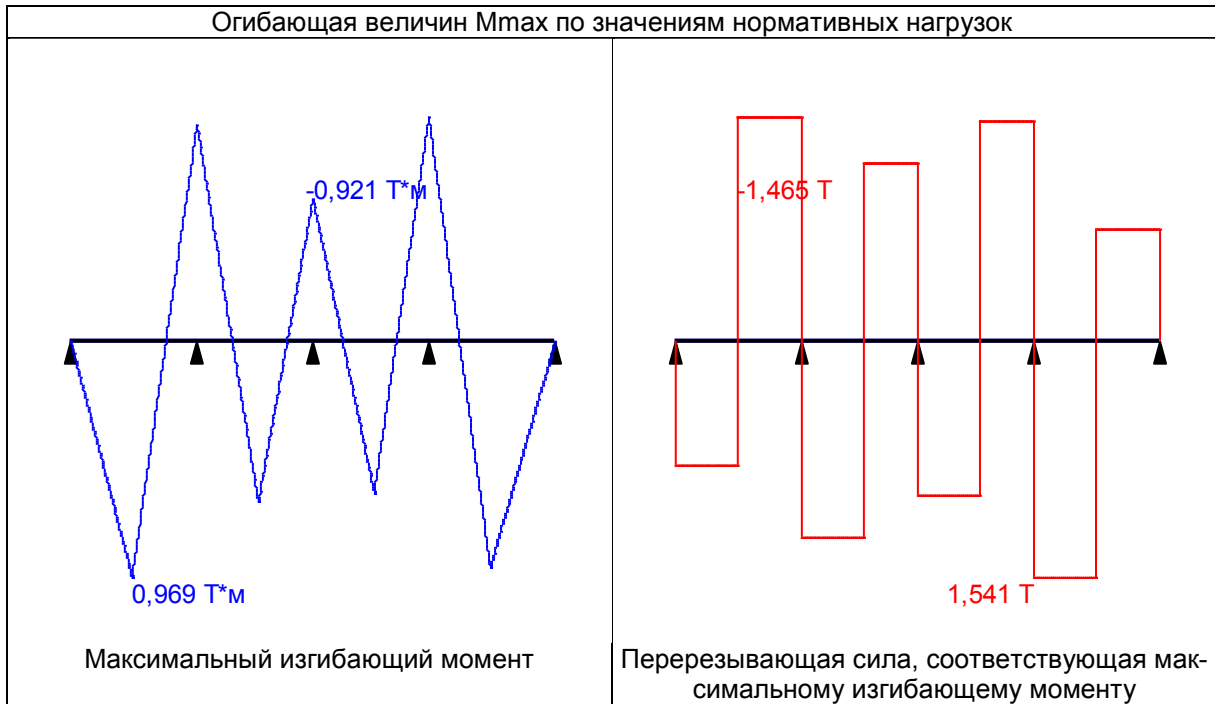


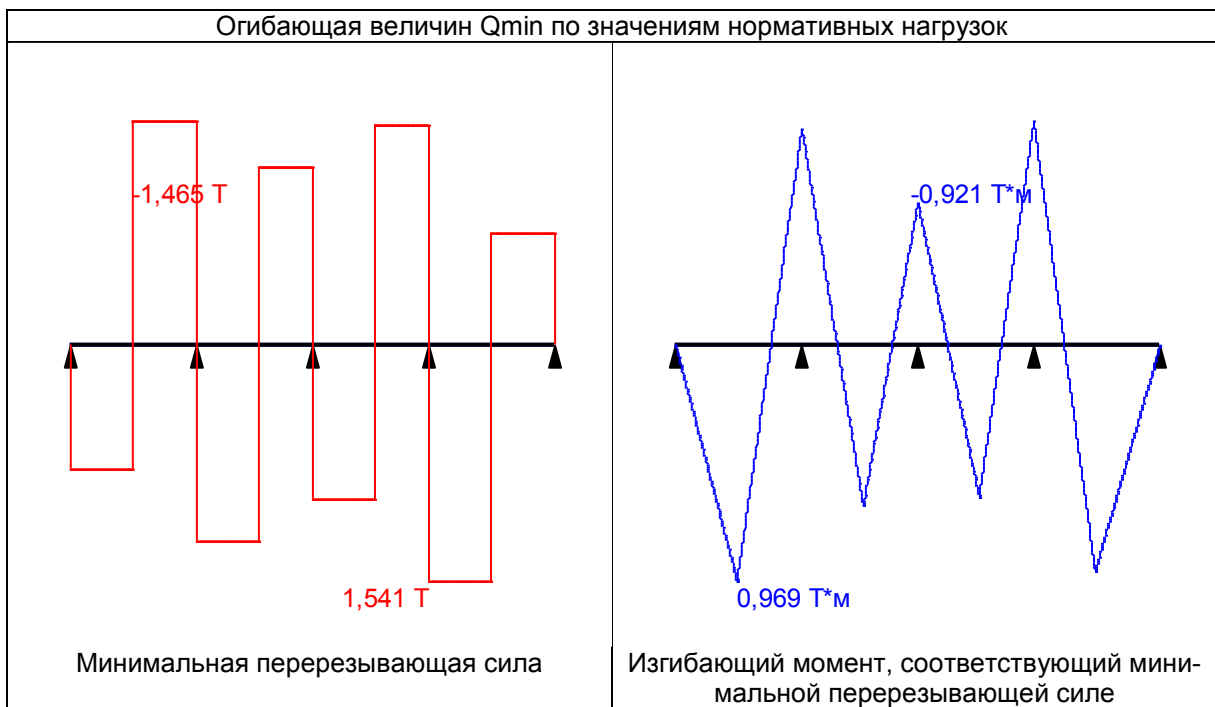
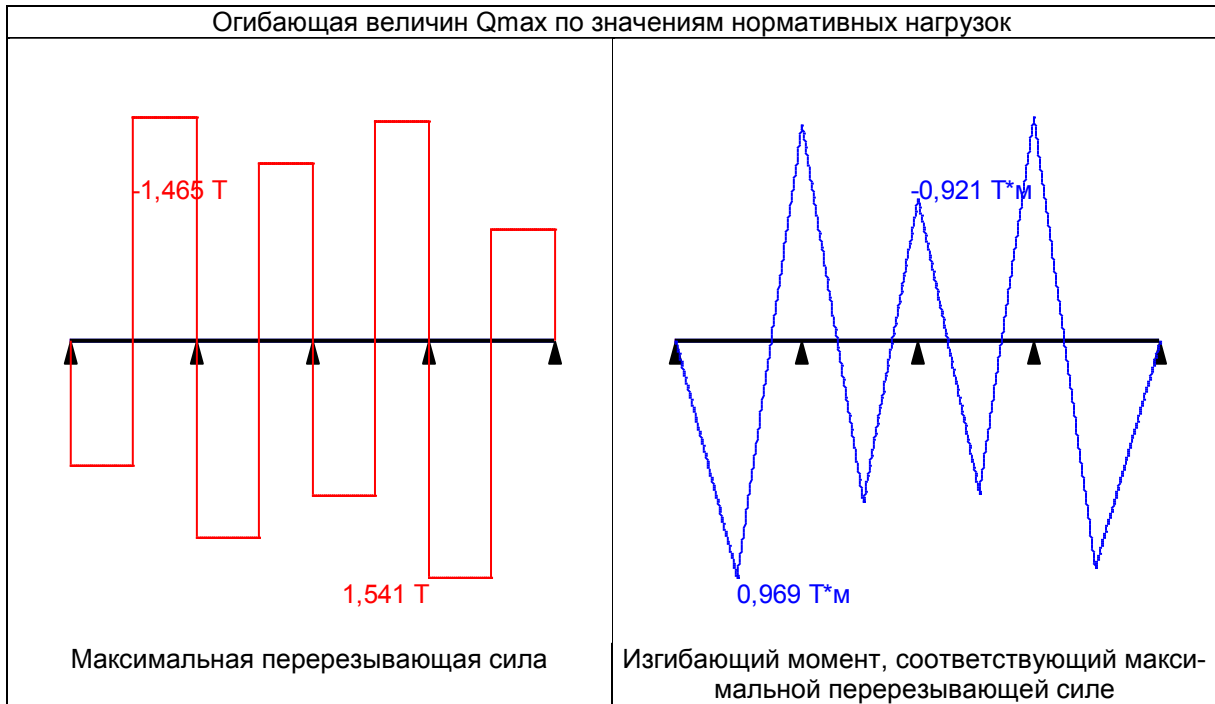
Загрузка 1 - постоянное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
 Коэффициент длительной части: 1











	Опорные реакции				
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4	Сила в опоре 5
	Т	Т	Т	Т	Т
по критерию M_{max}	0,889	3,031	2,392	3,284	0,805
по критерию M_{min}	0,889	3,031	2,392	3,284	0,805
по критерию Q_{max}	0,889	3,031	2,392	3,284	0,805
по критерию	0,889	3,031	2,392	3,284	0,805

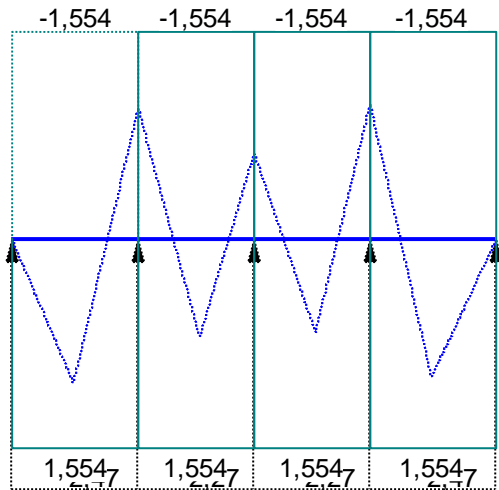
	Опорные реакции				
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4	Сила в опоре 5
	T	T	T	T	T
терию Q _{min}					

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,686	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,191	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,051	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,712	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		0,95	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,101	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,778	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 2	1	0,631	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,175	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,046	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,648	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		0,864	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,089	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,685	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 3	1	0,652	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,181	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,048	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,672	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		0,897	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,1	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
		0,767	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
пролет 4	1	0,658	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,183	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,048	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,679	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		0,906	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,107	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34



Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
		0,818	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34

Эпюра материалов по изгибающему моменту



Отчет сформирован программой **АРБАТ**, версия: 21.1.1.



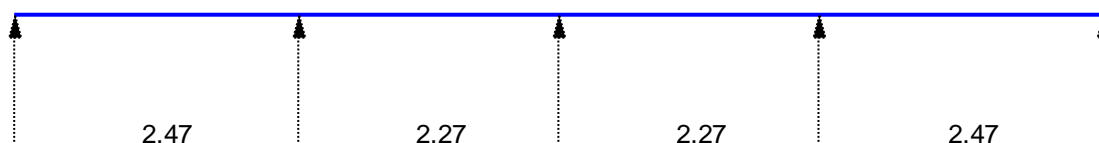
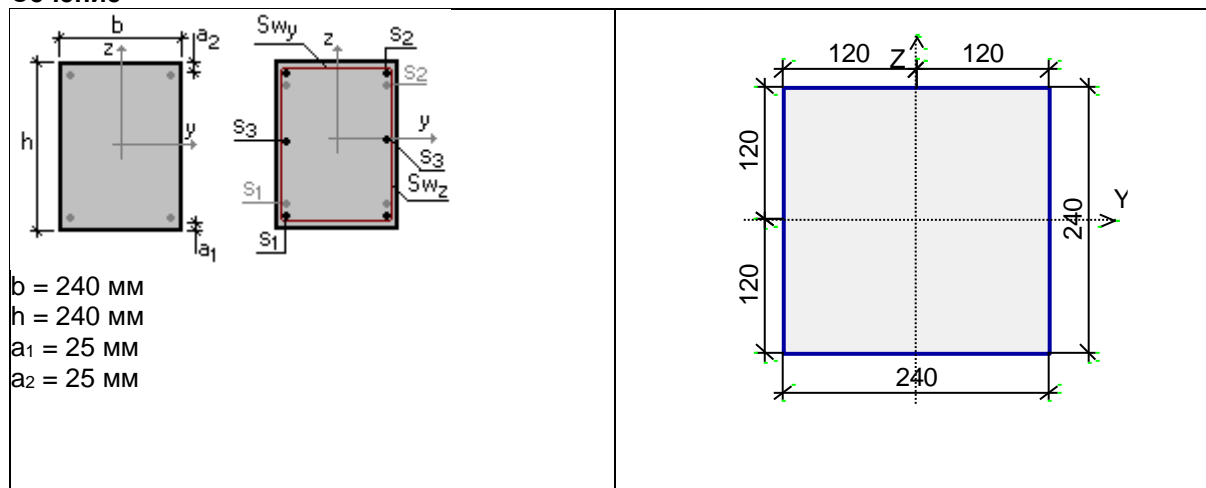
Экспертиза балки

Расчет на прогиб под воздействие сосредоточенной нагрузки

Расчет выполнен по СП 63.13330.2012

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

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

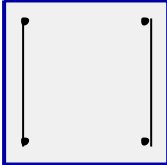
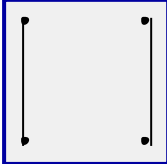
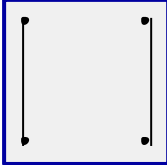
Конструктивное решение**Сечение**

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A400	1
Поперечная	A240	1

Заданное армирование

Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	2,47	$S_1 - 2\text{Ø}12$ $S_2 - 2\text{Ø}12$ Поперечная арматура вдоль оси Z $2\text{Ø}8$, шаг поперечной арматуры 150 мм	



пролет 2	1	2,27	S ₁ - 2Ø12 S ₂ - 2Ø12 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг поперечной арматуры 150 мм	
пролет 3	1	2,27	S ₁ - 2Ø12 S ₂ - 2Ø12 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг поперечной арматуры 150 мм	
пролет 4	1	2,47	S ₁ - 2Ø12 S ₂ - 2Ø12 Поперечная арматура вдоль оси Z 2Ø8, шаг поперечной арматуры 150 мм	

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В20

Плотность бетона 2,5 Т/м³

Коэффициенты условий работы бетона		
γ _{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ _{b2}	учет характера разрушения	1
γ _{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ _{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:

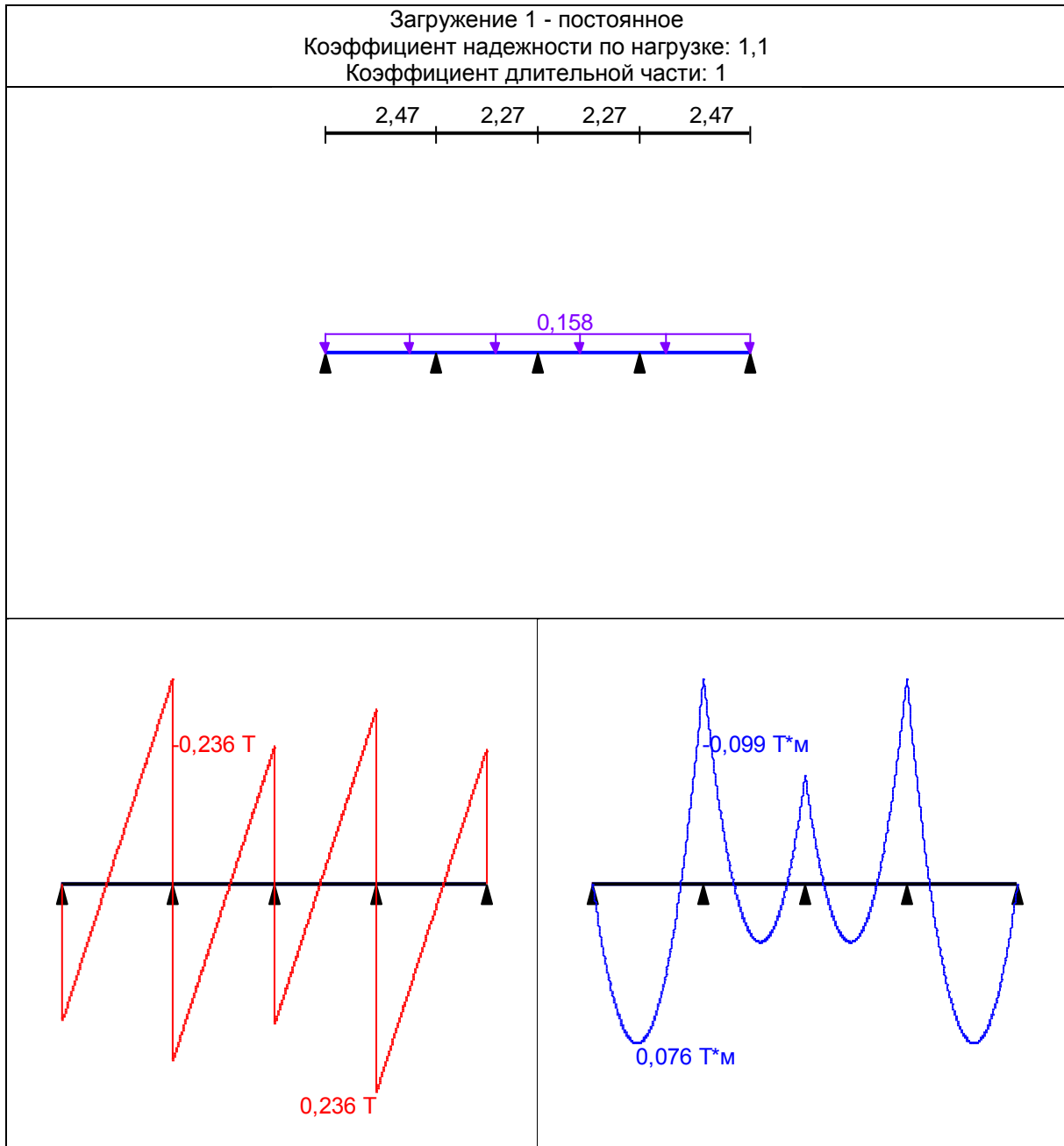
Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Загружение 1 - постоянное

Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса	
↓	0,144	Т/м	1,1

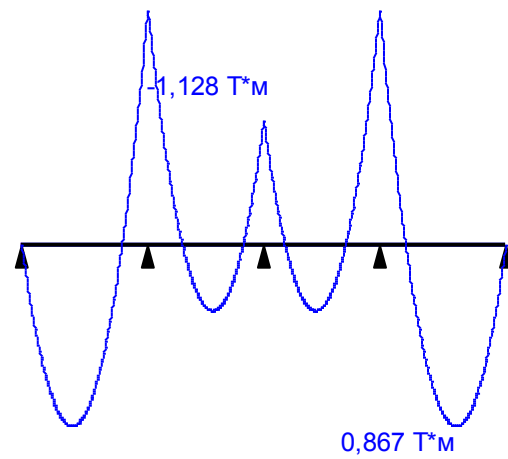
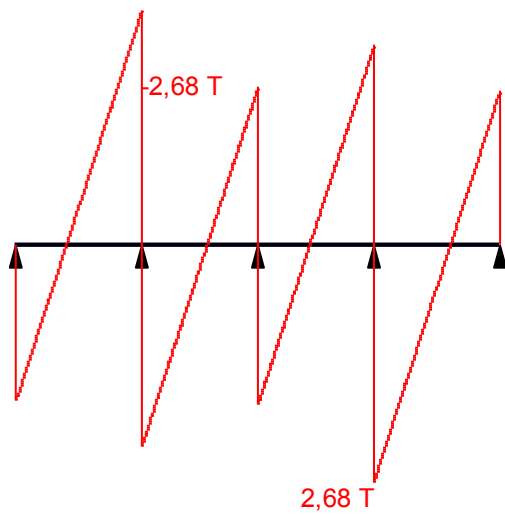
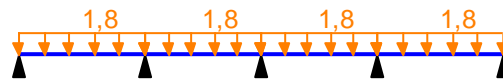
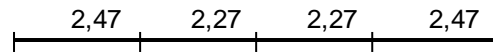


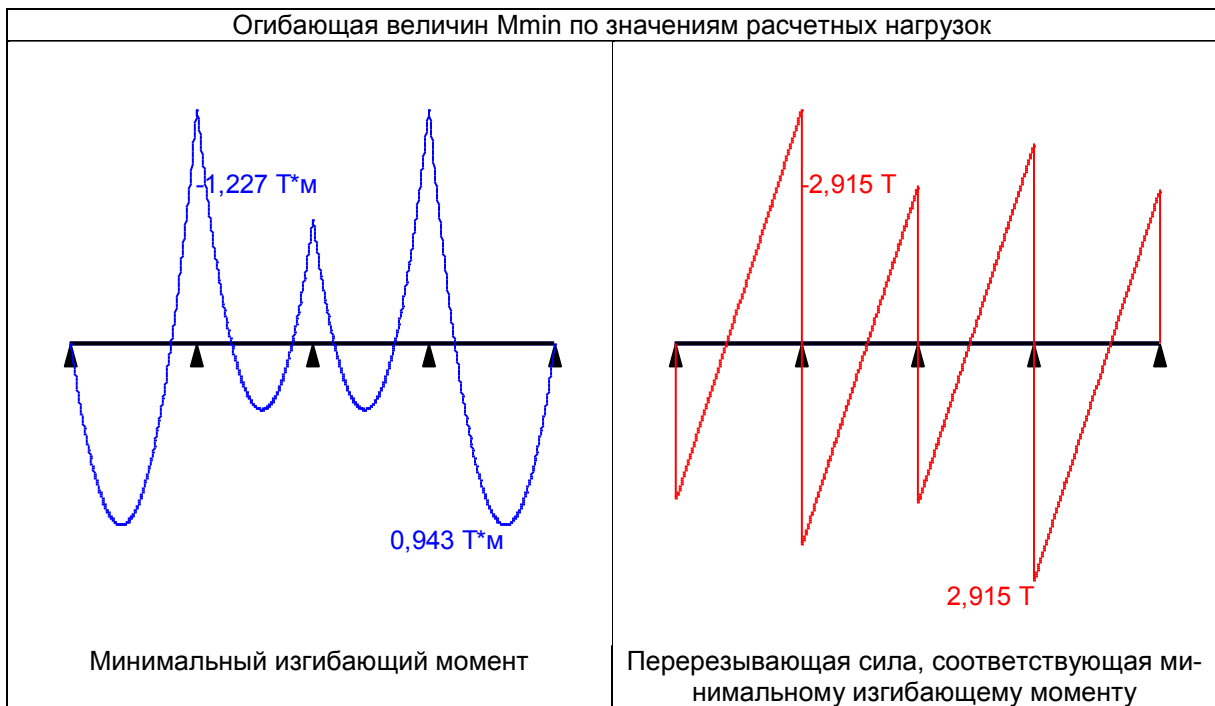
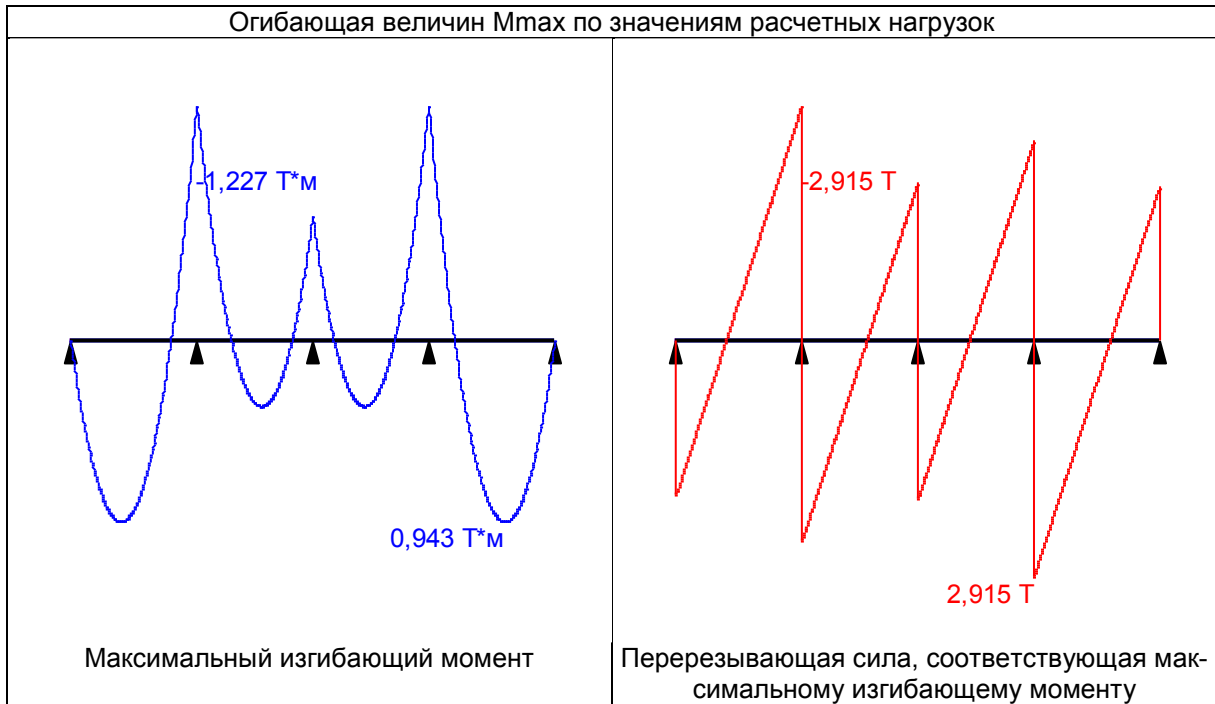


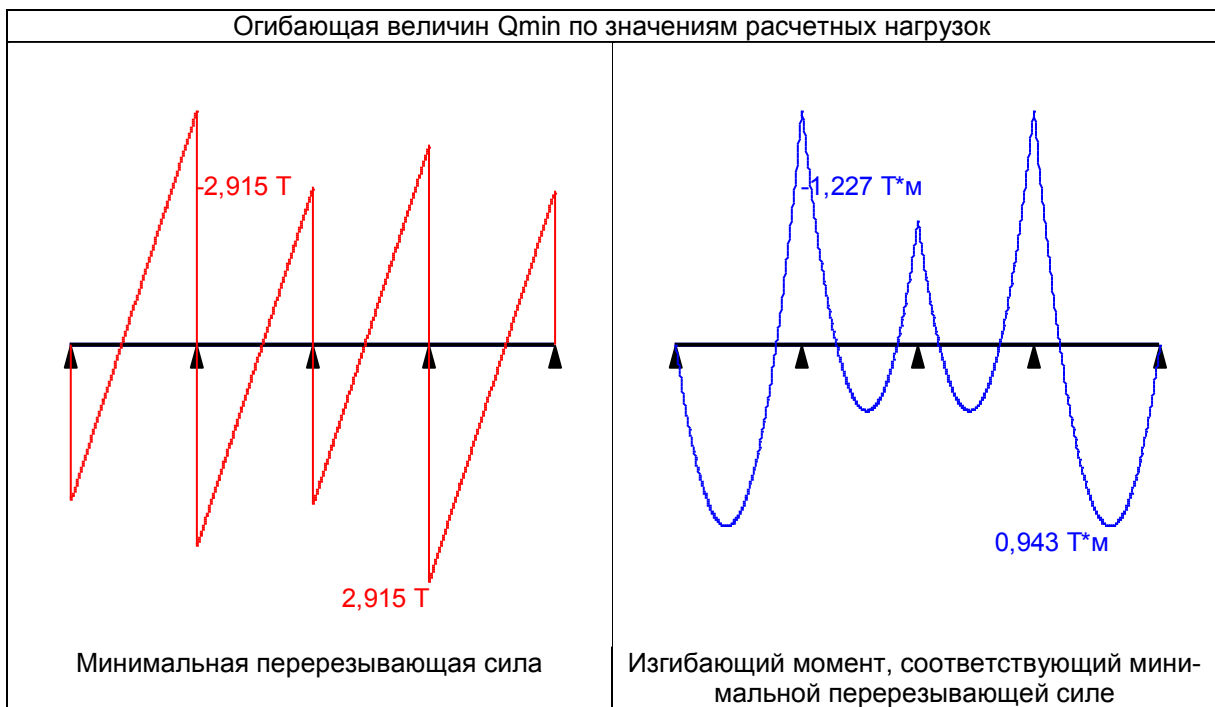
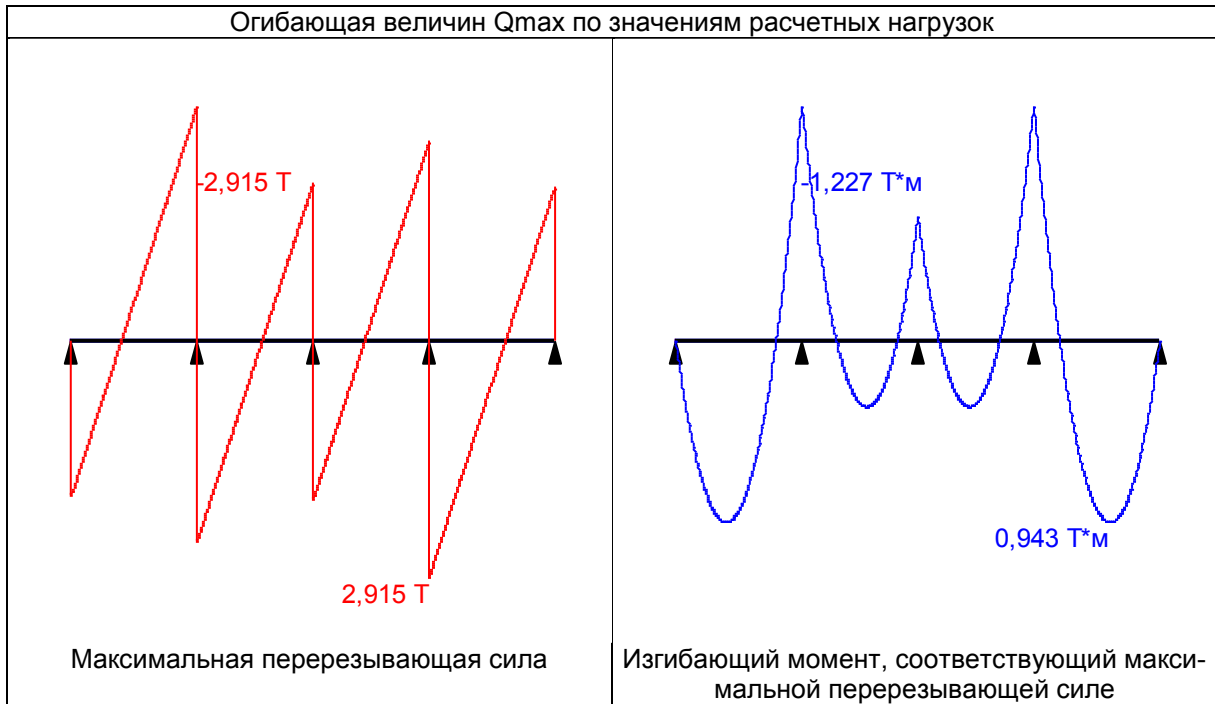
Загрузка 2 - постоянное

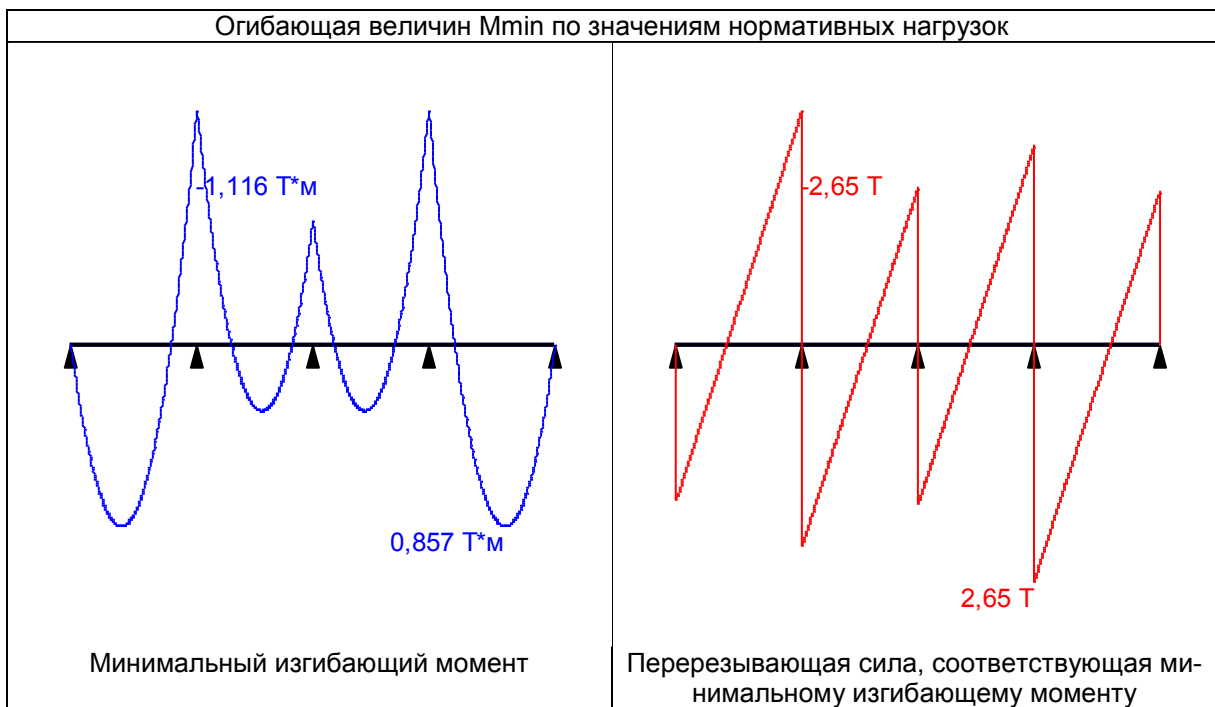
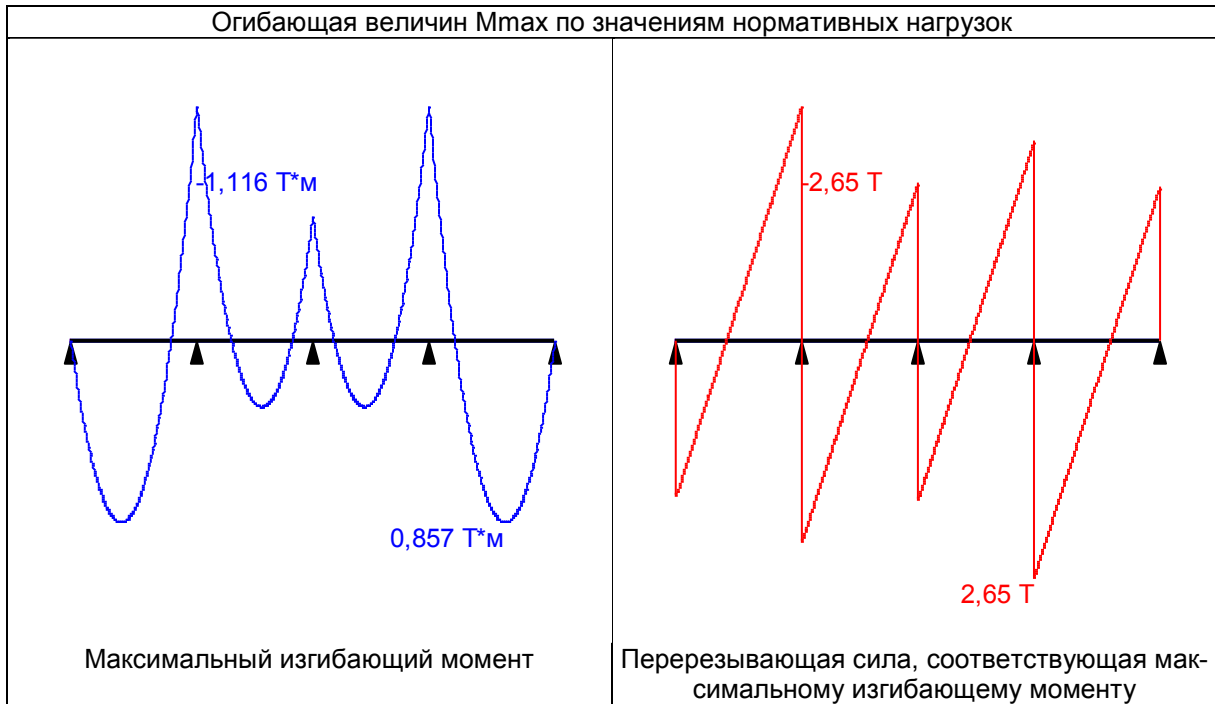
	Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса
	пролет 1, длина = 2,47 м		
	<u>ш</u>	1,8	T/м
	пролет 2, длина = 2,27 м		
	<u>ш</u>	1,8	T/м
	пролет 3, длина = 2,27 м		
	<u>ш</u>	1,8	T/м
	пролет 4, длина = 2,47 м		
	<u>ш</u>	1,8	T/м

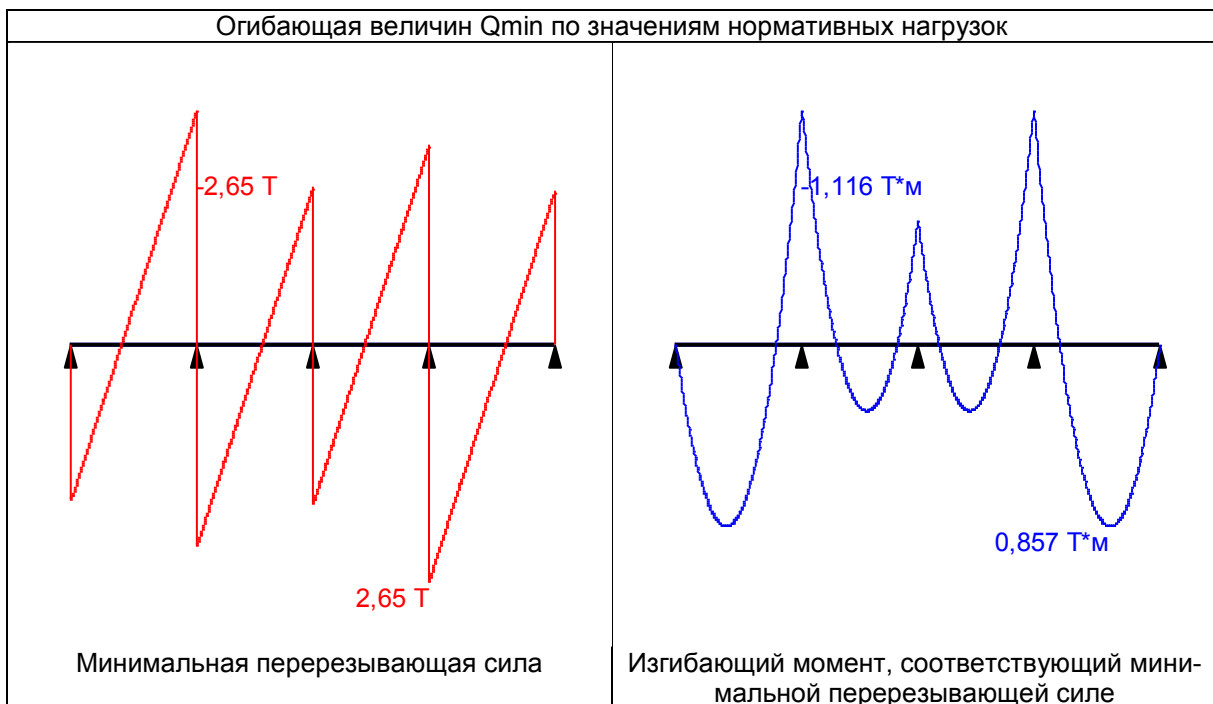
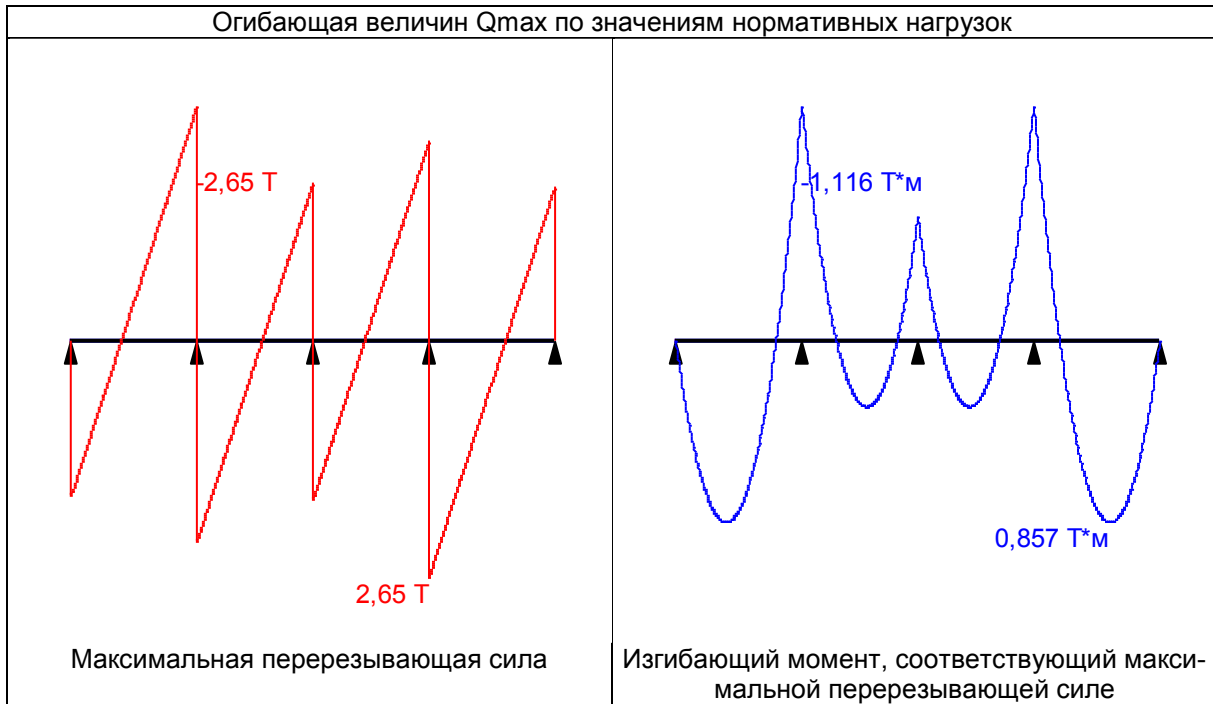
Загрузка 2 - постоянное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
 Коэффициент длительной части: 1











	Опорные реакции				
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4	Сила в опоре 5
	Т	Т	Т	Т	Т
по критерию M_{max}	1,922	5,394	3,935	5,394	1,922
по критерию M_{min}	1,922	5,394	3,935	5,394	1,922
по критерию Q_{max}	1,922	5,394	3,935	5,394	1,922
по критерию	1,922	5,394	3,935	5,394	1,922

	Опорные реакции				
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4	Сила в опоре 5
	T	T	T	T	T
терию Q _{min}					

Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
пролет 1	1	0,79	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,22	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,058	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,832	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		1,109	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,184	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
пролет 2	1	0,79	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,22	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,058	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,832	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		1,109	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,156	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
пролет 3	1	0,79	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,22	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,058	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,832	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		1,109	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,156	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
пролет 4	1	0,79	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
		0,22	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,058	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
		0,832	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
		1,109	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
		0,184	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34



Результаты расчета				
Пролет	Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
		0,51	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

Эпюра материалов по изгибающему моменту

Отчет сформирован программой **АРБАТ**, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

