

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАТРАНСПРОЕКТ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ МОСТЫ ПРОЛЕТАМИ ДО 15М
ПРИ ВЫСОТЕ НАСЫПИ ДО 8М, ПОД ЖЕЛЕЗНУЮ ДОРОГУ
НОРМАЛЬНОЙ КОЛЕН.

ЧАСТЬ II

РАСЧЕТЫ

Утвержден
и введен в действие
с 1 июля 1975 г. приказом МПС
от 7 февраля 1975 г.
№ П 3577

РАЗРАБОТАН
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ

ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ
ЛЕНИНГРАД

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР
И. В. КОЗЛОВ

ДИРЕКТОР
В. П. КОЗЛОВ

ПРОЕКТ ОТКОМПЛЕКТОВАН В 1974

СЕРИИ

КОМОВАЛОВ
А. П. КОЗЛОВ
КОЗЛОВ

КОЗЛОВ

Мачалов	П.П.	Датманов	П.П.	Проект структуртирован в 1974 году	Томаров	П.П.	Томаров	П.П.
Т.И.	П.П.	Шульман	П.П.	Датманов	Борисов	П.П.	Борисов	П.П.
Дикороль	П.П.	Колосова	П.П.	Борисов	Томаров	П.П.	Томаров	П.П.
Лавров	П.П.	Комаров	П.П.	Томаров	Томаров	П.П.	Томаров	П.П.
Дополнит	П.П.	Бок	П.П.	Томаров	Томаров	П.П.	Томаров	П.П.

Содержание	Классификация	Наименование нагрузок	Нормативные нагрузки	Коэффициенты			Расчетные нагрузки							
				1+II	Б	Л	для расчета на выносливость для расчета на прочность							
							вертик. Р ^н	гориз. Н ^н	изгиб. момент М ^н (тм)	вертик. Р	гориз. Н	изгиб. момент М (тм)		
Основные сочетания	I-5	60+60	Собственный вес прол. строения	25.8			1.1	25.8			28.4			
			Вес балласта с частями пути	24.0			1.3	24.0			31.2			
		Вес насадки	12.6			1.1	12.6			13.9				
		Всего по I ^а схеме загрузки	62.4				62.4			73.5				
		Собственный вес пролетного строения без балласта с частями пути	25.8			0.9	25.8			23.2				
		Вес насадки	24.0			0.9	24.0			21.6				
	II-1	60+60	Всего по I ^б схеме загрузки	62.4				62.4			56.1			
			Вес большего пролетного строения											
		Вес меньшего пролетного строения												
		Вес балласта большего прол. строен.												
		Вес балласта меньшего прол. строен.												
		Вес насадки												
III-4	60+60	Вес переходной тумбы												
		Всего по II схеме загрузки												
	I ^а схема загрузки													
	Временная подвижная нагрузка на 2 ^х пролетах	21.2	1/45	121.4		1.3/8	0.85	1.266	136.0		73.5			
	Всего по III ^а схеме загрузки										202.0			
	I ^б схема загрузки										56.1			
IV-9	60+60	Временная подвижная нагрузка на 2 ^х пролетах	21.2	1/45	121.4		1.3/8	0.85	1.266	136.0		202.0		
		Всего по III ^б схеме загрузки										256.1		
	I ^а схема загрузки										56.1			
	Временная подвижная нагрузка на одном (большем) пролете	24.65	5/73	70.6		0.325	230	1.389	0.978	1.283	96.0	31.2	126.0	40.9
	Всего по IV ^а схеме загрузки										158.4	31.2	182.1	40.9
	I ^б схема загрузки										56.1			
V-9	60+60	Временная подвижная нагрузка на 2 ^х пролетах	21.2	1/45	121.4		1.3/8		1.01			162.0		
		Торможение на 2 ^х пролетах	14	5/73		8.0	0.96	7.7	1.0		1.03		8.2	7.9
	Всего по V ^а схеме загрузки										235.5	8.2	7.9	
	I ^б схема загрузки										56.1			
	Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^х пролетах	21.2	1/45	121.4		1.3/8		1.01				162.0		
	Торможение на 2 ^х пролетах	14	5/73		8.0	0.96	7.7	1.0		1.03		8.2	7.9	
VI-9	60+60	Всего по V ^б схеме загрузки										218.1	8.2	7.9
		I ^а схема загрузки										56.1		
	Врем. подвиж. нагрузка на одном (большем) прол.	24.65	5/73	70.6		0.325	230	1.389		1.03		100.5		32.8
	Торможение на одном (большем) прол.	14	5/73		8.0	0.96	7.7	1.0		1.03		8.2	7.9	
	Всего по VI ^а схеме загрузки										156.6	8.2	40.7	
	I ^б схема загрузки										56.1			
VII-9	60+60	Паражмяк на 2 ^х пролетах	1.0	1/45	5.7		1.3/8		0.8			6.0		
		Поперечный ветер на прол. ств.					0.48	1.36	0.65		1.2		0.58	0.78
	Поперечный ветер на проезжей части					0.18	1.91	0.34		1.2		0.22	0.41	
	Поперечный ветер на подвиж. состав					1.80	4.06	7.30		1.2		2.16	8.75	
	Всего по VII ^а схеме загрузки					68.1	2.46	8.9				62.1	2.96	9.94
	I ^б схема загрузки											73.5		
VIII-9	60+60	Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^х пролетах	21.2	1/45	121.4		1.3/8		1.01			162.0		
		Боковые удары подвиж. состава	14	1/45		4.8	2.06	9.88		1.01			4.85	9.98
	Всего по VIII ^а схеме загрузки					183.8	4.8	9.88				235.5	4.85	9.98
	I ^б схема загрузки											56.1		
	Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^х пролетах	21.2	1/45	121.4		1.3/8		1.01				162.0		
	Боковые удары подвиж. состава	14	1/45		4.8	2.06	9.88	1.0	1.01			4.85	9.98	
IX-9	60+60	Всего по VIII ^б схеме загрузки										218.1	4.85	9.98
		Боковые удары подвиж. состава	14	1/45		4.8	2.06	9.88	1.0	1.01			4.85	9.98

Схемы загрузки:

I^а схема - Постоянная нагрузка от собственного веса прол. строения длиной 60м, веса балласта с частями пути и веса насадки с коэф. перегрузки $\eta > 1$

I^б схема - То же с коэффициентами перегрузки $\eta < 1$

II схема - Постоянная нагрузка от собственного веса прол. строения длиной - м, веса балласта с частями пути веса насадки и переходной тумбы с коэффициентами перегрузки $\eta < 1$

III^а схема - I^а схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах.

III^б схема - I^б схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах.

IV^а схема - II схема загрузки + временная подвижная нагрузка на одном (большем) пролете.

V^а схема - I^а схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах + торможение.

V^б схема - I^б схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах + торможение.

VI^а схема - II схема загрузки + временная нагрузка на одном (большем) пролете + торможение.

VI^б схема - I^б схема загрузки + парожмяк на 2^х пролетах + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.

VII^а схема - I^а схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах + боковые удары подвижного состава.

VII^б схема - I^б схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2 пролетах + боковые удары подвижного состава.

Примечания:

1. Технические условия СНЧ П II-Д. Т-62* и СН 200-62.
2. Временная вертикальная подвижная нагрузка С 14
3. Нагрузки приведены для пролетных строений по типовому проекту инв. №557 с нормальной строительной высотой.
4. На настоящем листе приведены нагрузки на промежуточные опоры мостов, расположенных на прямых участках пути.
5. Сбор нагрузок произведен в уровне низа насадки толщиной 89 см относительно ее центра.
6. По приведенным на настоящем чертеже усилиям производится расчет свай и стоек на прочность, выносливость и трещиностойкость (по определению раскрытия трещин величиной 0,1 мм)

Министерство транспортного строительства	Ленинград 1974 г.
Ленинградская Ленинград	
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15м при высоте насыпи до 8м под железную дорогу нормальной колеи	Расчет промежуточных опор на прямых участках пути. Усилия по низу насадки.
Типовой проект часть 2	708/12 3

№ 1545

Ленинградская транспортная магистраль
 Ленинград
 Проект откорректирован в 1974 г.
 Исполнитель: М.С.Морозов
 Проверил: С.В.Савин
 Утвердил: В.И.Савин
 Дата: 1974 г.

Состояние	Средняя температура воздуха	Средняя температура поверхности моста	Средняя температура воды	Средняя температура снега	Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки				Коэффициенты			Расчетные нагрузки			Угол наклона	Угол наклона	Угол наклона			
						Ветер, г/м	Снег, г/м	Лед, г/м	Искусственный снег, г/м	1, μ	ε	π	Для расчета на вынос								
													Ветер, г/м	Снег, г/м	Лед, г/м						
I ^a	165 + 165	-	-	-	Собственный вес прол. строений	-	-	-	92,3	-	-	-	1,1	92,3	-	-	-	-	-		
					Вес балласта с частями пути	-	-	-	59,0	-	-	-	-	-	-	1,3	59,0	-	-	-	-
					Вес насадки	-	-	-	12,5	-	-	-	-	-	-	1,1	12,5	-	-	-	-
I ^b	165 + 165	-	-	-	Всего по I ^a схеме загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-			
					Собственный вес прол. строен.	-	-	-	92,3	-	-	-	0,9	92,3	-	-	-	-	-	-	
					Вес балласта с частями пути	-	-	-	56,0	-	-	-	0,9	56,0	-	-	-	-	-	-	-
II	80 + 165	-	-	-	Вес насадки	-	-	-	12,6	-	-	-	0,9	12,6	-	-	-	-	-		
					Всего по I ^b схеме загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
					Вес большего пролетного строен.	-	-	-	46,2	-	-	-	0,9	46,2	-	-	-	-	-	-	-
III	165 + 165	-	-	-	Вес меньшего прол. строения	-	-	-	12,9	-	-	-	0,9	12,9	-	-	-	-	-		
					Вес балласта большего прол. стр.	-	-	-	33,0	-	-	-	0,9	33,0	-	-	-	-	-	-	
					Вес балласта меньшего прол. стр.	-	-	-	12,0	-	-	-	0,9	12,0	-	-	-	-	-	-	-
IV	60 + 165	-	-	-	Вес насадки	-	-	-	12,6	-	-	-	0,9	12,6	-	-	-	-	-		
					Вес переходной тумбы	-	-	-	5,8	-	-	-	0,9	5,8	-	-	-	-	-	-	
					Всего по I ^b схеме загрузки	-	-	-	123,5	-	-	-	0,9	123,5	-	-	-	-	-	-	-
V	165 + 165	-	-	-	I ^a схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-		
					Временная подвижная нагрузка на 2 ^x пролетах	180,0	32,35	259,2	-	-	-	1,191	0,894	1,203	276,0	-	201,2	-	-	-	
					Всего по II ^a схеме загрузки	-	-	-	430,1	-	-	-	-	-	-	-	446,9	-	-	-	-
VI	80 + 165	-	-	-	I ^b схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-		
					Временная подвижная нагрузка на 2 ^x пролетах (большим пролетом)	195,0	16,18	158,0	-	-	-	1,191	0,85	1,251	171,5	-	18,9	-	17,1	-	
					Всего по II ^b схеме загрузки	-	-	-	281,5	-	-	-	-	-	-	-	295,0	-	8,3	-	352,0
VII	165 + 165	-	-	-	I ^a схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-		
					Временная подвижная нагрузка на 2 ^x прол.	180,0	32,35	259,2	-	-	-	1,191	0,96	-	-	-	201,2	-	-	-	
					Торможение на 2 ^x пролетах	14	15,3	-	22,6	1,0	22,6	1,0	-	3,96	-	-	238,0	-	-	-	-
VIII	80 + 165	-	-	-	Всего по V ^a схеме загрузки	-	-	-	430,1	-	-	-	-	430,1	-	-	-	-	-		
					I ^b схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
					Временная подвижная нагрузка на 2 ^x прол.	160,0	37,36	259,2	-	-	-	1,191	1,0	-	-	-	499,2	-	21,7	21,7	
IX	165 + 165	-	-	-	Торможение на 2 ^x пролетах	14	15,3	-	22,6	1,0	22,6	1,0	-	3,96	-	-	-	-	-		
					Всего по V ^b схеме загрузки	-	-	-	430,1	-	-	-	-	-	-	-	430,1	-	-	-	-
					I ^a схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
X	80 + 165	-	-	-	I ^a схема загрузки	-	-	-	123,5	-	-	-	-	123,5	-	-	-	-	-		
					Врем. подвиж. нагрузка на одном больш. прол.	180,0	16,18	158,0	-	-	-	1,191	0,96	-	-	-	111,2	-	17,1	-	
					Торможение на одном больш. прол.	14	15,3	-	22,6	1,0	22,6	1,0	-	3,96	-	-	202,0	-	15,9	-	
XI	165 + 165	-	-	-	Всего по VI ^a схеме загрузки	-	-	-	281,5	-	-	-	-	281,5	-	-	-	-	-		
					I ^b схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
					Поперечный ветер на прол. строен.	-	-	-	2,9	1,99	5,75	-	-	1,2	-	-	-	34,8	-	6,9	-
XII	165 + 165	-	-	-	Поперечный ветер на пров. части	-	-	-	0,5	3,01	1,5	-	-	1,2	-	-	-	-	2,5	-	
					Поперечный ветер на подв. состав	-	-	-	4,95	5,16	2,55	-	-	1,2	-	-	-	-	-	-	1,8
					Всего по VII ^a схеме загрузки	-	-	-	187,1	8,35	32,75	-	-	-	-	-	-	594	-	30,6	-
XIII	165 + 165	-	-	-	I ^a схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-		
					Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^x пролетах	180,0	32,35	259,2	-	-	-	1,191	0,96	-	-	-	201,2	-	-	-	
					Боковые удары подв. состава	14	32,35	-	13,6	3,16	4,31	1,0	-	3,96	-	-	298,0	-	-	-	
XIV	165 + 165	-	-	-	Всего по VIII ^a схеме загрузки	-	-	-	430,1	-	-	-	-	430,1	-	-	-	-	-		
					I ^b схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
					Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^x прол.	180,0	32,35	259,2	-	-	-	1,191	0,96	-	-	-	163,9	-	-	-	
XV	165 + 165	-	-	-	Боковые удары подв. состава	14	32,35	-	13,6	3,16	4,31	1,0	-	3,96	-	-	-	-	-		
					I ^a схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
					Всего по VIII ^b схеме загрузки	-	-	-	430,1	-	-	-	-	-	-	-	430,1	-	-	-	-
XVI	165 + 165	-	-	-	I ^a схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-		
					Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^x прол.	180,0	32,35	259,2	-	-	-	1,191	0,96	-	-	-	201,2	-	-	-	
					Боковые удары подв. состава	14	32,35	-	13,6	3,16	4,31	1,0	-	3,96	-	-	298,0	-	-	-	
XVII	165 + 165	-	-	-	Всего по IX ^a схеме загрузки	-	-	-	430,1	-	-	-	-	430,1	-	-	-	-	-		
					I ^b схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
					Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^x прол.	180,0	32,35	259,2	-	-	-	1,191	0,96	-	-	-	163,9	-	-	-	
XVIII	165 + 165	-	-	-	Боковые удары подв. состава	14	32,35	-	13,6	3,16	4,31	1,0	-	3,96	-	-	-	-	-		
					I ^a схема загрузки	-	-	-	170,9	-	-	-	-	170,9	-	-	-	-	-	-	-
					Всего по IX ^b схеме загрузки	-	-	-	430,1	-	-	-	-	-	-	-	430,1	-	-	-	-

Схемы загрузки

I^a схема - Постоянная нагрузка от собственного веса прол. строений длиной 163 м, веса балласта с частями пути и веса насадки с коэфф. перегрузки π > 1

I^b схема - То же с коэфф. π > 1

II схема - Постоянная нагрузка от собственного веса прол. строений длиной 60 и 165 м, веса балласта с частями пути и веса насадки с коэфф. π > 1

III^a схема - I^a схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^x пролетах

III^b схема - I^b схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^x пролетах

IV схема - II схема загрузки + временная подвижная нагрузка на одном (большем) прол.

V^a схема - I^a схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^x прол. + торможение

V^b схема - I^b схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^x прол. + торможение

VI схема - II схема загрузки + временная подвижная нагрузка на одном (большем) прол. + торможение

VII схема - I^a схема загрузки + пароник на 2^x прол. + поперечный ветер на пролетном строении, пров. часть и подвижной состав

VIII^a схема - I^a схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^x прол. + боковые удары подвижного состава

VIII^b схема - I^b схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^x прол. + боковые удары подвижного состава

Примечания:

1. Технические условия СН П II-Д.7-62* и СН 200-62
2. Временная вертикальная подвижная нагрузка с 14
3. Нагрузки приведены для пролетных строений по типовому проекту шв 4557 с нормальной строительной высотой.
4. На настоящем листе приведены нагрузки на промежуточные опоры мостов, расположенных на прямых участках пути.
5. Сбор нагрузок произведен в уровне низа насадки толщиной 89 см относительно ее центра.
6. По приведенным на настоящем листе усилиям производится расчет свай и стоек на прочность, выносливость и трещиностойкость (по ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм)

Министерство транспортного строительства Ленинградская транспортная магистраль	Ленинград 1974 г.
Сборные железобетонные мосты, пролетами до 15 м, при высоте насыпи до 3 м над железнодорожной насыпью	Расчет промежуточных опор на прямых участках пути
Усилия по низу насадки (продолжение)	Типовой проект часть 2. 708/12 7

Л.И. строк	Примечание	Высота стропы	Марка стоек	Усилия в стойках при R=100			Усилия в стойках при H=100			Усилия в стойках при M=100			Усилия в стойках для расчета на прочность (II схема загрузки)						Усилия в стойках для расчета на выносливость (IV схема загрузки)						Усилия в стойках для расчета на трещиностойкость (IV схема загрузки)						Предельные изгибающие моменты, воспринимаемые сечением					
				N	M _B	M _H	N	M _B	M _H	Усилия по низу насадки			Усилия в стойках			Усилия по низу насадки			Усилия в стойках			Усилия по низу насадки			Усилия в стойках			M _{пр}	M _{пр}	M _{пр}						
										R	H	M	N _{max}	N _{min}	M _B	M _H	R	H	M	N _{max}	N _{min}	M _B	M _H	R	H	M	N _{max}				N _{min}	M _B	M _H			
1		2	C25-35-3	167	0	0	+33,0	-14,0	17,0	+35,5	0,86	0,85	156,6	8,2	40,7	43,3	9,0	-9,8	1,7	158,4	0	31,2	37,6	15,4	0,27	0,27	133,0	0	23,0	30,4	14,0	0,20	0,20	9,3	7,2	6,7
2		3	C35-35-3	167	0	0	+50,0	-22,5	25,5	+35,5	0,84	0,86	156,6	8,2	40,7	44,7	7,7	-1,5	2,4	158,4	0	31,2	37,6	15,4	0,26	0,27	133,0	0	23,0	30,4	14,0	0,19	0,20	9,2	7,2	6,7
3		4	C45-35-3	167	0	0	+69,0	-31,0	34,0	+35,5	0,83	0,87	156,6	8,2	40,7	46,2	6,0	-2,2	3,1	158,4	0	31,2	37,6	15,4	0,26	0,27	133,0	0	23,0	30,4	14,0	0,19	0,20	8,9	7,2	6,7
4		5	C55-35-3	167	0	0	+85,0	-38,5	42,0	+35,5	0,85	0,85	156,6	8,2	40,7	47,6	4,8	-2,8	3,8	158,4	0	31,2	37,6	15,4	0,27	0,27	133,0	0	23,0	30,4	14,0	0,20	0,20	8,8	7,2	6,7
5		6	C65-35-3	167	0	0	+102,0	-46,5	51,0	+35,5	0,87	0,83	156,6	8,2	40,7	48,9	3,4	-3,4	4,5	158,4	0	31,2	37,6	15,4	0,27	0,26	133,0	0	23,0	30,4	14,0	0,20	0,19	8,6	7,2	6,7
6		2	C20-35-3	167	0	0	+24,0	-11,0	13,0	+35,5	0,87	0,84	210,4	12,8	60,4	59,7	10,5	-0,9	2,2	199,3	0	41,7	48,1	18,5	0,36	0,35	181,0	0	35,8	42,9	17,5	0,31	0,30	9,5	7,5	7,0
7		3	C30-35-3	167	0	0	+42,0	-19,0	21,5	+35,5	0,85	0,85	210,4	12,8	60,4	62,0	8,2	-1,9	3,3	199,3	0	41,7	48,1	18,5	0,35	0,36	181,0	0	35,8	42,9	17,5	0,30	0,30	9,2	7,5	7,0
8		4	C40-35-3	167	0	0	+60,0	-27,0	29,5	+35,5	0,84	0,87	210,4	12,8	60,4	64,2	6,0	-3,0	4,3	199,3	0	41,7	48,1	18,5	0,35	0,36	181,0	0	35,8	42,9	17,5	0,30	0,31	8,9	7,5	7,0
9		5	C50-35-3	167	0	0	+78,0	-35,0	38,5	+35,5	0,84	0,87	210,4	12,8	60,4	66,6	3,6	-4,0	5,5	199,3	0	41,7	48,1	18,5	0,35	0,36	181,0	0	35,8	42,9	17,5	0,30	0,31	8,7	7,5	7,0
10		6	C60-35-3	167	0	0	+94,0	-42,5	46,5	+35,5	0,875	0,84	210,4	12,8	60,4	68,6	1,7	-4,9	6,5	199,3	0	41,7	48,1	18,5	0,37	0,35	181,0	0	35,8	42,9	17,5	0,31	0,30	8,3	7,5	7,0
11		7	C70-40-3	167	0	0	+110,0	-50,5	55,5	+35,5	0,89	0,82	210,4	12,8	60,4	70,6	-0,4	-5,9	7,6	199,3	0	41,7	48,1	18,5	0,37	0,34	181,0	0	35,8	42,9	17,5	0,32	0,29	18,0	15,0	13,3
12		8	C80-40-3	167	0	0	+127,0	-57,5	64,0	+35,5	0,91	0,79	210,4	12,8	60,4	72,8	-2,6	-8,8	8,7	199,3	0	41,7	48,1	18,5	0,38	0,33	181,0	0	35,8	42,9	17,5	0,33	0,28	17,7	15,0	13,3
13		2	C15-35-3	167	0	0	+15,0	-6,5	8,0	+35,5	0,87	0,84	241,8	15,8	83,1	72,3	8,5	-0,3	2,0	225,5	0	58,7	58,4	16,8	0,51	0,49	210,7	0	53,1	54,0	16,3	0,46	0,45	9,2	7,5	6,8
14		3	C25-35-3	167	0	0	+33,0	-14,0	17,0	+35,5	0,86	0,85	241,8	15,8	83,1	75,1	5,7	-1,5	3,4	225,5	0	58,7	58,4	16,8	0,51	0,50	210,7	0	53,1	54,0	16,3	0,46	0,45	8,9	7,5	6,8
15		4	C35-35-3	167	0	0	+50,0	-22,5	25,5	+35,5	0,84	0,86	241,8	15,8	83,1	77,8	3,0	-2,9	4,7	225,5	0	58,7	58,4	16,8	0,49	0,50	210,7	0	53,1	54,0	16,3	0,45	0,46	8,5	7,5	6,8
16		5	C45-35-3	167	0	0	+69,0	-31,0	34,0	+35,5	0,83	0,87	241,8	15,8	83,1	80,8	-0,02	-4,2	6,1	225,5	0	58,7	58,4	16,8	0,49	0,51	210,7	0	53,1	54,0	16,3	0,44	0,46	8,1	7,5	6,8
17		6	C55-35-3	167	0	0	+85,0	-38,5	42,0	+35,5	0,85	0,85	241,8	15,8	83,1	83,3	-2,5	-5,4	7,4	225,5	0	58,7	58,4	16,8	0,50	0,50	210,7	0	53,1	54,0	16,3	0,45	0,45	7,8	7,5	6,8
18		7	C65-40-3	167	0	0	+102,0	-46,5	51,0	+35,5	0,87	0,83	241,8	15,8	83,1	86,0	-5,2	-6,6	8,8	225,5	0	58,7	58,4	16,8	0,51	0,49	210,7	0	53,1	54,0	16,3	0,46	0,44	17,4	14,8	13,2
19		8	C75-40-3	167	0	0	+119,0	-54,0	60,0	+35,5	0,90	0,81	241,8	15,8	83,1	88,7	-7,9	-7,8	10,2	225,5	0	58,7	58,4	16,8	0,53	0,48	210,7	0	53,1	54,0	16,3	0,48	0,43	16,9	14,8	13,2
20		4	C35-35-4	167	0	0	+50,0	-22,5	25,5	+35,5	0,84	0,86	271,4	18,7	96,6	89,0	1,7	-3,4	5,6	253,8	0	68,7	66,8	18,0	0,58	0,59	239,6	0	63,3	62,5	17,5	0,53	0,54	10,4	9,4	7,0
21		5	C45-35-4	167	0	0	+69,0	-31,0	34,0	+35,5	0,83	0,87	271,4	18,7	96,6	92,6	-1,9	-5,0	7,2	253,8	0	68,7	66,8	18,0	0,57	0,60	239,6	0	63,3	62,5	17,5	0,53	0,55	10,1	9,4	7,0
22		6	C55-35-4	167	0	0	+85,0	-38,5	42,0	+35,5	0,85	0,85	271,4	18,7	96,6	95,5	-4,9	-6,4	8,7	253,8	0	68,7	66,8	18,0	0,58	0,58	239,6	0	63,3	62,5	17,5	0,54	0,54	9,7	9,4	7,0
23		4	C35-35-4	167	0	0	+50,0	-22,5	25,5	+35,5	0,84	0,86	313,2	22,6	116,6	104,6	-0,03	-4,1	6,8	295,0	0	83,0	78,7	19,8	0,70	0,70	281,5	0	78,2	74,8	19,3	0,66	0,67	10,3	8,8	7,2
24		5	C45-35-4	167	0	0	+69,0	-31,0	34,0	+35,5	0,83	0,87	313,2	22,6	116,6	108,9	-4,3	-6,0	8,7	295,0	0	83,0	78,7	19,8	0,69	0,72	281,5	0	78,2	74,8	19,3	0,65	0,68	9,9	8,8	7,2
25		6	C55-35-4	167	0	0	+85,0	-38,5	42,0	+35,5	0,85	0,85	313,2	22,6	116,6	112,5	-7,9	-7,8	10,5	295,0	0	83,0	78,7	19,8	0,71	0,71	281,5	0	78,2	74,8	19,3	0,67	0,67	13,3	11,0	12,8
26		7	C65-40-4	167	0	0	+102,0	-45,0	52,5	+35,5	1,13	1,13	271,4	18,7	96,6	98,7	-8,1	-7,3	10,9	253,8	0	68,7	66,8	18,0	0,78	0,78	239,6	0	63,3	62,5	17,5	0,72	0,72	16,9	14,9	13,3
27		7	C65-40-4	167	0	0	+102,0	-45,0	52,5	+35,5	1,13	1,13	313,2	22,6	116,6	116,4	-11,9	-8,9	13,1	295,0	0	83,0	78,7	19,8	0,94	0,94	281,5	0	78,2	74,8	19,3	0,88	0,88	23,6	21,0	19,9

Примечания:

1. Марки стоек назначены в соответствии с несущей способностью их по прочности, выносливости и трещиностойкости - ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм (см. графики в проекте инв. №946).
 Обозначения в марке стойки С25-35-3:
 С - стойка
 25 - длина стойки в м.
 35 - сторона поперечного сечения в см.
 3 - тип армирования.
 Длины стоек приняты по сборочным чертежам опор в части I проекта.
 2. Усилия по низу насадки см. на листах 3-7.

Условные обозначения:

N, M_B, M_H - продольное усилие в стойке, изгибающие моменты стойки в местах заделки в насадку и в фундаментный стакан.
 R, H, M - вертикальное, горизонтальное усилия, изгибающий момент, действующие по низу и в центре насадки.

Инв. № 946
 Шкала 1:50
 Проект откорректирован в 1974е
 Нач. отд. п.п. Матомов
 Нач. отд. п.п. Дурман
 Нач. отд. п.п. Комарова
 Нач. отд. п.п. Брук
 Нач. отд. п.п. Кизимин
 Нач. отд. п.п. Матомов
 Нач. отд. п.п. Дурман
 Нач. отд. п.п. Комарова
 Нач. отд. п.п. Брук
 Нач. отд. п.п. Кизимин
 Ленинград
 Ленинград

Министерство транспортного строительства Ленинпротрансмосг		Ленинград 1974е.
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15 м при высоте насыпи до 8 м под участком пути железную дорогу нормальная колеи.	Расчет промежуточных опор на прямых участках пути	Типовой проект часть 2
Усилия в стойках		708/12 9

Уч. № Шифр 1645

Проект откорректирован в 1974 г

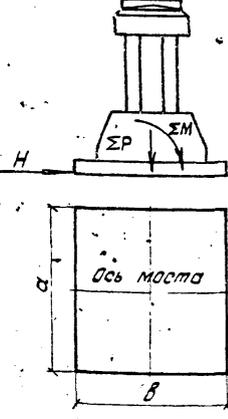
Архитектор: Шумяков, Колосова, Бенкерова, Далецкий
 Инж. по проекту: Рук. проекта: Рук. группы: Рук. работ:

Ленинградская транспортная компания
 Ленинград

Прочность основания по грунту		Геометрические характеристики фундамента		Усилия по подошве фунда		Максимальное напряжение по подошве фунда	
α	β	$F = \alpha \beta$	$W = \frac{\alpha \beta^2}{6}$	ΣP	ΣM	$\sigma_{max} = \frac{\Sigma P}{F} + \frac{\Sigma M}{W}$	
м	м	м ²	м ³	т	тм	кг/см ²	
60+60	4,18	3,2	13,4	7,1	264	31	2,4
		3,8	15,9	10,1	275	31	2,0
		3,2	13,4	7,1	266	40	2,6
		3,8	15,9	10,1	277	40	2,1
		3,2	13,4	7,1	268	48	2,7
		3,8	15,9	10,1	278	48	2,2
		3,2	13,4	7,1	270	56	2,8
		3,8	15,9	10,1	280	56	2,3
93+93	4,18	3,8	15,9	10,1	283	65	2,4
		4,4	18,4	13,5	370	44	2,3
		3,8	15,9	10,1	359	44	2,7
		4,4	18,4	13,5	372	56	2,4
		3,8	15,9	10,1	381	56	2,8
		3,8	15,9	10,1	383	69	3,0
		4,4	18,4	13,5	374	69	2,5
		3,8	15,9	10,1	385	82	3,1
11,5+11,5	4,18	4,4	18,4	13,5	376	82	2,7
		5,4	22,6	20,3	413	86	2,3
		3,8	15,9	10,1	387	95	3,3
		4,4	18,4	13,5	378	95	2,8
		5,4	22,6	20,3	415	99	2,3
		4,4	18,4	13,5	395	107	2,9
		5,4	22,6	20,3	429	114	2,5
		4,4	18,4	13,5	388	120	3,0
13,5+13,5	4,18	5,4	22,6	20,3	432	126	2,5
		3,8	15,9	10,1	398	48	3,0
		4,4	18,4	13,5	407	48	2,8
		3,8	15,9	10,1	400	62	3,1
		4,4	18,4	13,5	410	62	2,7
		5,4	22,6	20,3	443	66	2,3
		3,8	15,9	10,1	402	78	3,3
		4,4	18,4	13,5	412	78	2,8
16,5+16,5	4,18	5,4	22,6	20,3	445	82	2,4
		3,8	15,9	10,1	404	93	3,5
		4,4	18,4	13,5	413	93	2,9
		5,4	22,6	20,3	447	98	2,5
		4,4	18,4	13,5	415	109	3,1
		5,4	22,6	20,3	449	115	2,6
		4,4	18,4	13,5	422	126	3,2
		5,4	22,6	20,3	455	131	2,7
60+60	4,18	4,4	18,4	13,5	424	143	3,4
		5,4	22,6	20,3	465	148	2,8
		4,4	18,4	13,5	468	92	3,2
		5,4	22,6	20,3	501	99	2,7
		6	25,1	25,1	519	97	2,4
		5,4	22,6	20,3	503	119	2,8
		6	25,1	25,1	515	119	2,5
		5,4	22,6	20,3	505	138	2,9
93+93	4,18	6	25,1	25,1	517	138	2,6
		5,4	22,6	20,3	521	157	3,1
		6	25,1	25,1	535	157	2,8
		4,4	18,4	13,5	545	107	3,8
		5,4	22,6	20,3	582	117	3,2
		6	25,1	25,1	595	117	2,8
		5,4	22,6	20,3	584	138	3,3
		6	25,1	25,1	597	138	2,9
11,5+11,5	4,18	5,4	22,6	20,3	586	160	3,4
		6	25,1	25,1	599	160	3,0
		5,4	22,6	20,3	602	182	3,6
		6	25,1	25,1	617	182	3,2

Положение равнодействующей активной сил		Устойчивость положения основания					
Геометрические характеристики фундамента		Против скольжения		Против опрокидывания			
α	β	$\rho = \frac{W}{F}$	ΣP	ΣM	ΣP	ΣM	
60+60	4,18	3,2	0,53	128	0	198	78,3
		3,8	0,63	139	0	209	86,3
93+93	4,18	3,8	0,63	158	3,1	259	130
		4,4	0,73	177	3,1	277	155
11,5+11,5	4,18	5,4	0,90	216	3,1	315	160
		3,8	0,63	157	8,1	276	146
13,5+13,5	4,18	4,4	0,73	175	8,5	294	193
		5,4	0,90	210	8,5	329	199
16,5+16,5	4,18	4,4	0,73	181	12,7	316	155
		5,4	0,90	229	12,7	364	218
60+60	4,18	6,0	1,00	240	12,7	375	218
		5,4	0,90	256	18,9	414	267
93+93	4,18	6,0	1,00	268	18,9	426	267

Схема опоры



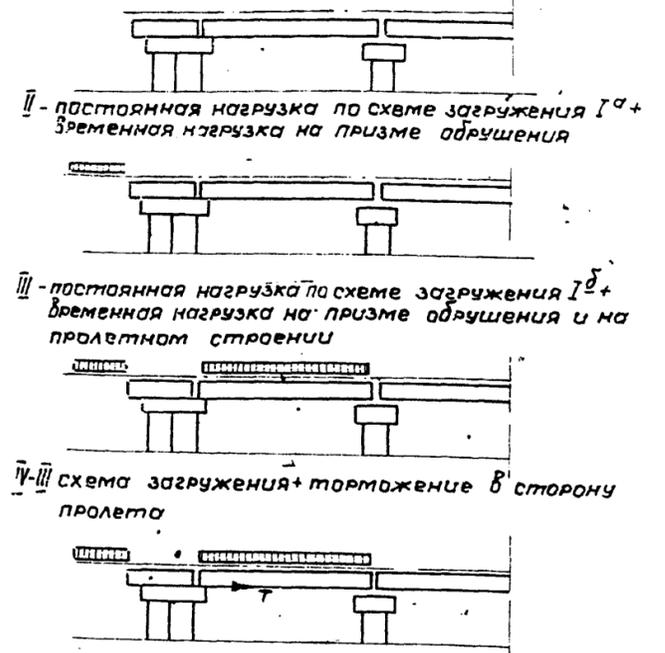
Примечания:

1. Расчеты на прочность основания фундамента по грунту произведены на усилия Р и М от дополнительного сочетания нагрузок (постоянные нагрузки с коэффициентом нагрузки $\gamma > 1$, временная вертикальная нагрузка на двух пролетах, торможение).
2. Проверка положения равнодействующей активной сил произведена:
 - а) при учете только постоянных нормативных нагрузок
 - б) при дополнительном сочетании нагрузок (нормативные постоянные и временная вертикальная нагрузка на одном пролете, торможение).
3. Расчеты на устойчивость положения фундамента против опрокидывания и скольжения произведены на усилия Р, Н и М от дополнительного сочетания нагрузок (постоянные нагрузки с коэффициентом перегрузки $\gamma < 1$, временная вертикальная нагрузка на одном пролете, торможение).

Министерство транспортного строительства Ленинградская транспортная компания		Ленинград 1974 г
Сварные железобетонные, мосты пролетами до 15 м при высоте насыпи до 8 м под железную дорогу нормальной колеи.	Расчет промежуточного опор на прямых участках пути. Расчет фундаментов.	Типовой проект
		Часть 2
		708/12 10

Схемы загрузки

I^а - постоянная нагрузка с коэффициентами перегрузки $\rho < 1$
 I^б - постоянная нагрузка с коэффициентами перегрузки $\rho > 1$



Примечания

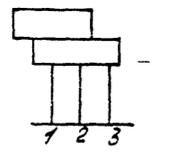
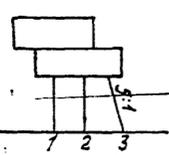
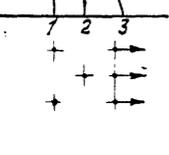
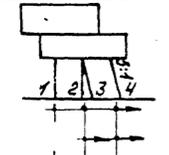
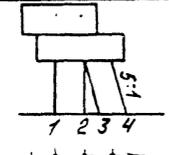
- 1 Технические условия СНиП-Д.7-62* и СН200-62
- 2 временная вертикальная подвижная нагрузка С 14
- 3 Нагрузки приведены для пролетных строений по типуому проекту инв N557 с нормальной строительной высотой
- 4 Сбор нагрузок произведен в уровне низа насадки толщиной 90 см относительно среднего ряда свай (стоек)
- 5 По приведенным на настоящем чертеже усилиям производится расчет свай и стоек на прочность, выносливость и трещиностойкость (по ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм)

Сочетания нагрузок	Расчетная плоскость	Схема загрузки	Примык к строению	Наименование нагрузок	Рабочая нагрузка, т/м	Длина загрузки, м	Нормативные нагрузки				Коэффициенты			Расчетные нагрузки									
							Вертик. р ^н	Гориз. Н ^н	Эксцентр. прилож. нагрузк. М	Изгиб. момент М	1+М	ε	η	для расчета на выносливость		для расчета на прочность							
							т	т	м	тм				Вертик. р ^р	Гориз. Н ^р	Изгиб. момент М	Вертик. р ^п	Гориз. Н ^п	Изгиб. момент М				
Основная ось моста	I ^а	50		Собственный вес пролетного строения	—	—	12,9	—	0,65	8,4	—	—	0,9	12,9	—	8,4	11,6	—	7,6				
				Вес балласта с частями пути на пролетном строении	—	—	12,1	—	0,65	7,9	—	—	0,9	12,1	—	7,9	10,9	—	7,1				
				Вес верхнего блока устоя	—	—	4,7	—	-0,42	-2,0	—	—	0,9	4,7	—	-2,0	4,2	—	-1,8				
				Вес балласта с частями пути на устое	—	—	7,7	—	-0,75	-5,8	—	—	0,9	7,7	—	-5,8	6,9	—	-5,2				
				Вес насадки	—	—	15,4	—	0,17	2,6	—	—	0,9	15,4	—	2,6	13,9	—	2,3				
				Вертикальное давление грунта на устой	—	—	4,0	—	-0,47	-1,9	—	—	1,2	4,0	—	-1,9	4,8	—	-2,3				
				Горизонтальное давление от собственного веса грунта	—	—	—	3,6	0,64	2,3	—	—	1,2	—	3,6	2,3	—	5,3	3,4				
				Всего по I ^а схеме загрузки	—	—	56,8	3,6	—	11,5	—	—	—	—	56,8	3,6	11,5	52,3	5,3	11,1			
				Собственный вес пролетного строения	—	—	12,9	—	0,65	8,4	—	—	1,1	12,9	—	8,4	14,2	—	9,2				
	Вес балласта с частями пути на пролетном строении	—	—	12,1	—	0,65	7,9	—	—	1,3	12,1	—	7,9	15,7	—	10,3							
	Вес верхнего блока устоя	—	—	4,7	—	-0,42	-2,0	—	—	1,1	4,7	—	-2,0	5,2	—	-2,2							
	Вес балласта с частями пути на устое	—	—	7,7	—	-0,75	-5,8	—	—	1,3	7,7	—	-5,8	10,0	—	-7,5							
	Вес насадки	—	—	15,4	—	0,17	2,6	—	—	1,1	15,4	—	2,6	16,9	—	2,9							
	Вертикальное давление грунта на устой	—	—	4,0	—	-0,47	-1,9	—	—	1,2	4,0	—	-1,9	4,8	—	-2,3							
	Горизонтальное давление от собственного веса грунта	—	—	—	3,6	0,64	2,3	—	—	1,2	—	3,6	2,3	—	5,3	3,4							
	Всего по I ^б схеме загрузки	—	—	56,8	3,6	—	11,5	—	—	—	—	56,8	3,6	11,5	66,8	5,3	13,8						
	II	50			I ^а схема загрузки	—	—	56,8	3,6	—	11,5	—	—	—	56,8	3,6	11,5	52,3	5,3	11,1			
					Горизонтальное давление грунта от временной нагрузки на призме обрушения	28	0,96	—	14,3	—	13,8	1,0	—	1,297	—	14,3	13,8	—	23,0	22,0			
Всего по II схеме загрузки					—	—	56,8	17,9	—	25,3	—	—	—	—	56,8	17,9	25,3	52,3	28,3	33,1			
III					50			I ^б схема загрузки	—	—	56,8	3,6	—	11,5	—	—	56,8	3,6	11,5	66,8	5,3	13,8	
								Горизонтальное давление грунта от временной нагрузки на призме обрушения	28	0,96	—	14,3	—	13,8	1,0	—	1,273	—	14,3	13,8	—	22,6	21,6
								Временная вертикальная нагрузка на пролетном строении	24,59	5,75	70,8	—	0,65	46,0	1,388	0,978	1,273	96,2	—	82,5	125,2	—	81,2
IV					50			Всего по III схеме загрузки	—	—	127,6	17,9	—	71,3	—	—	—	—	—	66,8	5,3	13,8	
								I ^б схема загрузки	—	—	56,8	3,6	—	11,5	—	—	—	—	—	—	66,8	5,3	13,8
								Горизонтальное давление грунта от врем нагрузки на призме обрушен.	28,0	0,96	—	14,3	—	13,8	1,0	—	1,02	—	—	—	—	18,0	17,3
IV	50			Временная вертикальная нагрузка на пролетном строении	24,59	5,75	70,8	—	0,65	46,0	1,388	—	—	—	—	—	—	65,0					
				Торможение в сторону пролета	14	5,75	—	8,1	0,94	7,5	1,0	—	1,02	—	—	—	—	8,3	7,8				
				Всего по IV схеме загрузки	—	—	127,6	26,0	—	78,9	—	—	—	—	—	—	166,8	31,6	103,9				

Министерство транспортного строительства Ленгипротрансмост	Ленинград 1974 г.
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15 м при высоте насыпи до 8 м под железную дорогу нормальной колеи	Расчет устоев Усилия по низу насадки
	Типовой проект часть 2 708/12-11

Проект откорректирован в 1974 г.
 Нач. отд. т. пр. Шальман
 Ак проекта Комарова
 Ак группы Комарова
 М. инж. пр. П. П. П. П. П. П.
 Правильн. П. П. П. П. П.
 Успешно
 Ленинград

Инв. № Шоссе 1046
 Проект откорректирован 3.1974г
 Исполнитель: И.П. Комарова, И.П. Шварман, И.П. Комарова, И.П. Комарова, И.П. Комарова
 Проверен: И.П. Комарова, И.П. Комарова, И.П. Комарова
 Утвержден: И.П. Комарова, И.П. Комарова, И.П. Комарова
 Ленинград

Характеристика устоя	Схема устоя	Длина притока по пролетной стреле	Высота насыпи	Расчетные данные для свай (стойки)	Марка свай (стойки)	Расчет на прочность									Расчет на выносливость									Предельный изгибающий момент воспринимаемым сечением		
						N			M _в			M _н			N			M _в			M _н			по прочности	по выносливости	
						R, H, M	φ	Σ	R, H, M	φ	Σ	R, H, M	φ	Σ	R, H, M	φ	Σ	R, H, M	φ	Σ	R, H, M	φ	Σ			
Устой на сваях (стойках) сечением 35 x 35 см		6,0	2	1	СМЛ-3583	-0,46	-0,26	-0,72	0,96	-0,12	0,84	4,91	0,35	5,25	2,31	-0,19	2,12	1,20	-0,09	1,11	3,44	0,26	3,70	8,0	5,6	
				3	С25-35-3	37,42	0,20	37,62	0,96	-0,12	0,84	4,91	0,35	5,25	32,21	0,15	32,36	1,20	-0,09	1,11	3,44	0,26	3,70			
			4	1	СМЛ-3586	-12,13	-3,00	-15,13	-4,41	-1,38	-5,79	7,44	3,33	10,77	-5,16	-2,18	-7,34	-2,24	-1,00	-3,24	4,47	2,39	6,86	12,4	9,8	
				3	С45-35-5	46,50	2,33	48,83	-4,41	-1,38	-5,79	7,44	3,33	10,77	38,02	1,59	39,71	-2,24	-1,00	-3,24	4,47	2,39	6,86			
			9,3	2	1	СМЛ-3583	9,56	-0,03	9,53	5,62	-0,01	5,61	7,84	0,06	7,90	11,41	-0,02	11,39	4,09	-0,01	4,08	5,31	0,05	5,36	9,4	6,8
				3	С2-35-3	44,27	0,02	44,29	5,62	-0,01	5,61	7,84	0,06	7,90	35,66	0,02	35,68	4,09	-0,01	4,08	5,31	0,05	5,36			
	4	1	СМЛ-3586	-11,98	-1,89	-13,87	-4,30	-0,87	-5,17	9,01	2,14	11,15	-2,02	-1,39	-3,41	-2,09	-0,64	-2,73	5,20	1,57	6,77	12,5	10,4			
		3	С4-35-6	61,03	1,47	62,50	-4,30	-0,87	-5,17	9,01	2,14	11,15	46,11	1,08	47,19	-2,09	-0,64	-2,73	5,20	1,57	6,77					
	6,0		5	1	СМЛ-3584	-6,23	-0,45	-6,68	0,34	-0,21	0,13	8,06	0,57	8,63	1,09	-0,33	0,76	0,92	-0,15	0,77	4,97	0,42	5,39	10,7	8,5	
				3	С25-35-3	62,43	0,35	62,78	0,34	-0,21	0,13	8,06	0,57	8,63	48,58	0,26	48,84	0,92	-0,15	0,77	4,97	0,42	5,39			
			9,3	1	СМЛ-3587	-14,73	-1,55	-16,38	-4,03	-0,76	-4,79	9,86	1,88	11,74	-4,52	-1,21	-5,73	-1,66	-0,56	-2,22	5,62	1,38	7,00	15,2	12,1	
				3	С35-35-7	69,81	1,28	71,09	-4,03	-0,76	-4,79	9,86	1,88	11,74	52,94	0,94	53,88	-1,66	-0,56	-2,22	5,62	1,38	7,00			
11,5			1	СМЛ-3584	4,84	-3,21	1,63	-0,98	-2,88	-3,86	2,13	6,63	8,76	9,91	-2,37	7,54	1,68	-2,12	-0,44	-0,65	4,83	4,18	10,5	10,5	8,5	
			3	С5,5-35-4	46,84	4,69	51,53	-0,58	-2,92	-3,50	1,73	6,63	8,36	37,23	3,45	40,68	2,05	-2,15	-0,10	-1,01	4,83	3,82				
Устой на сваях (стойках) сечением 35 x 35 см		6,0	6	1	С8,5-35-6	4,58	-3,58	1,00	-1,25	-4,38	-5,63	2,05	10,55	12,61	9,96	-2,60	7,36	1,92	-3,16	-1,24	-1,03	7,45	6,42	14,2	11,6	
				3	С8,5-35-6	47,47	8,00	55,47	-1,00	-4,45	-5,55	1,80	10,55	12,35	36,86	5,74	42,60	2,16	-3,21	-1,05	-1,27	7,44	6,17			
		9,3	1	С6-35-6	7,30	-3,57	3,73	-1,73	-3,55	-5,28	3,07	8,29	11,36	-13,99	-2,63	11,36	1,87	-2,61	-0,74	-0,72	6,05	5,33	14,5	12,0		
			3	С6-35-6	65,40	6,04	71,44	-1,29	-3,60	-4,89	2,62	8,29	10,91	48,14	4,44	52,55	2,26	-2,65	-0,39	-1,10	6,05	4,95				
		11,5	1	С5,5-35-6	6,08	-3,56	2,52	-1,28	-3,40	-4,68	3,05	7,92	10,97	14,10	-2,57	11,53	2,64	-2,45	0,19	-1,18	5,66	4,48	14,4	12,0		
			3	С5,5-35-6	75,00	5,68	80,68	-0,72	-3,45	-4,17	2,48	7,91	10,39	54,21	4,10	58,31	3,11	-2,49	0,62	-1,65	5,66	4,01				
Устой на сваях (стойках) сечением 35 x 35 см		6,0	6	1	СМЛ-3586	-2,42	-4,05	-6,47	-0,38	-2,15	-3,13	1,81	9,42	10,73	3,41	-2,82	0,59	1,68	-1,97	-0,29	-0,80	5,26	4,46	13,4	10,7	
				4	СМЛ-3586	40,87	5,89	46,76	-0,17	-2,79	-2,96	1,99	9,70	10,79	31,66	4,31	35,97	1,88	-2,0	-0,12	-1,00	6,23	4,23			
		9,3	1	СМЛ-3584	-2,51	-3,72	-6,23	-0,60	-2,33	-2,93	2,99	5,97	8,06	5,31	-2,73	2,58	1,76	-1,71	0,05	-0,57	4,36	3,19	9,5	7,8		
			4	СМЛ-3584	56,37	4,86	61,23	-0,21	-2,37	-2,58	1,80	5,95	7,66	41,10	3,57	44,67	2,08	-1,74	0,34	-0,90	4,34	3,44				
		11,5	1	СМЛ-3584	-4,84	-3,65	-8,49	-0,18	-2,24	-2,42	2,11	5,68	7,79	4,56	-2,66	1,90	2,37	-1,63	0,74	-0,90	4,10	3,20	9,2	7,7		
			4	СМЛ-3584	64,98	4,60	69,58	-0,30	-2,27	-1,97	1,62	5,67	7,29	46,53	3,35	49,88	2,76	-1,65	1,11	-1,29	4,08	2,79				
Устой на сваях (стойках) сечением 40 x 40 см		9,3	7	1	СМЛ-4087	-2,34	-6,31	-8,65	-0,61	-3,92	-4,53	2,40	10,65	13,05	6,09	-4,62	1,47	2,09	-2,87	-0,78	-0,67	7,70	7,03	19,3	15,6	
				4	С7-40-7	56,49	8,13	64,62	-0,21	-3,98	-4,19	2,01	10,80	12,51	40,56	5,94	46,50	2,42	-2,91	-0,49	-1,00	7,67	6,67			
		8	1	СМЛ-4087	-2,44	-6,90	-9,34	-0,73	-5,0	-5,73	2,13	14,85	16,98	6,13	-5,04	1,09	2,21	-3,64	-1,43	-0,96	10,66	9,70	19,1	15,5		
			4	С8-40-7	56,98	11,08	68,06	-0,46	-5,08	-5,54	1,86	14,75	16,61	40,36	8,06	48,41	2,45	-3,70	-1,25	-1,20	10,59	9,39				
		11,5	7	1	СМЛ-4087	-1,20	-7,62	-8,82	-1,04	-3,92	-2,88	5,80	11,40	17,20	8,35	-5,58	2,77	3,58	-2,87	0,71	0,74	8,25	8,90	19,2	15,7	
			4	С6,5-40-7	62,08	7,20	69,28	2,56	-3,88	-1,32	4,28	11,30	15,58	44,10	5,28	49,36	4,74	-2,84	1,90	-0,42	8,17	7,75				
8	1	СМЛ-4088	-2,17	-6,91	-9,08	0,68	-4,88	-4,20	4,82	14,35	19,28	8,38	-5,05	3,33	3,75	-3,55	0,20	-0,12	10,27	10,15	24,0	19,3				
	4	С7,5-40-8	63,21	10,70	73,91	1,74	-4,96	-3,22	3,86	14,30	18,16	44,08	-1,78	51,86	4,57	-3,61	0,96	-0,93	10,21	9,28						

Условные обозначения:

N — продольное усилие в свае (стойке).
 M_в — изгибающий момент в свае (стойке) в месте заделки свай (стойки) в насадку.
 M_н — изгибающий момент в свае (стойке) в месте заделки свай в грунт.
 R, H, M — усилие в свае (стойке) от вертикальной силы, горизонтальной силы, изгибающего момента, действующих на низу насадки.
 φ — усилие в свае (стойке) от горизонтального давления грунта насыпи на сваю (стойку).

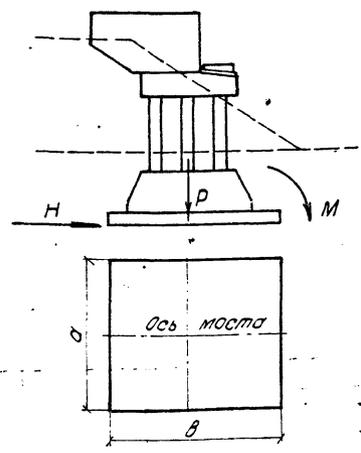
Примечания:

1. Устой рассчитаны как высокие свайные ростверки с жесткой заделкой свай (стойки) в насадку и в грунт (в фундаментных стаканах). Уровень заделки свай в грунт принят по подошве насыпи.
 2. Предельный изгибающий момент, воспринимаемый сечением свай (стойки) по прочности и выносливости определен по графиком, приведенным в проекте инв. № 946 в соответствии с минимальным продольным усилием в свае (стойке).
 3. Обозначения в марках свай и стоек см. на листах 8 и 9.

Министерство транспортного строительства Ленинградтранспост		Ленинград 1974 г
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15 м при высоте насыпи до 8 м под железную дорогу нормального колея.	Расчет устоев	Типовой проект часть 2 708/12 15
	Усилия в сваях (стойках)	

Высота насыпи	Прочность основания по грунту							Положение равнодействующей активной сил						Устойчивость положения основания							
	Геометрические характеристики				Усилия по подошве фундамента		Максимальные напряжения по подошве фун-та $\sigma_{max} = \frac{\Sigma P}{F} + \frac{\Sigma M}{W}$	от постоянных нагрузок			от постоян и врем нагрузок			против скольжения		против опрокидывания					
	a	b	F=a·b	W= $\frac{ab^2}{6}$	ΣP	ΣM		β= $\frac{W}{F}$	Усилия по подошве фун-та		Положение равнодейств.		Усилия по подошве фун-та		ΣP	ΣH	Кэфф трения ψ	Усилия по подошве фунда		ΣM / ΣP ≤ 0,7	
							ΣP		ΣM	ΣM / ΣP ≤ 0,5	ΣP'	ΣM'	ΣM' / ΣP' ≤ 0,6	ΣP				ΣM			
м	м	м	м ²	м ³	т	тм	кг/см ²	т	тм	т	тм	т	тм	т	т	—	т	тм	—		
6,0	4,18	2	4,8	20,1	16,1	277,3	142,7	2,3	0,80	176,7	-9,1	0,002	247,5	113,5	0,58	158,9	63,4	0,80	158,9	121,2	0,32
		4	5,4	22,6	20,3	383,6	222,4	2,8	0,90	265,4	-2,8	0,01	336,2	165,6	0,55	239,1	86,5	0,72	239,1	215,3	0,33
		6	6,0	25,1	25,0	509,5	358,8	3,5	1,0	370,7	39,3	0,16	441,5	250,0	0,59	332,8	111,0	0,67	332,8	357,5	0,37
9,3	4,18	2	4,8	20,1	16,1	320,8	165,9	2,6	0,80	188,6	-13,2	0,09	289,5	135,6	0,59	169,6	67,6	0,80	169,6	129,1	0,32
		4	5,4	22,6	20,3	419,9	235,3	3,0	0,90	271,5	-18,7	0,08	372,5	179,0	0,53	243,9	90,2	0,74	243,9	216,9	0,33
		6	6,0	25,1	25,0	542,0	367,5	3,6	1,0	373,7	16,0	0,04	474,7	268,7	0,56	336,0	114,1	0,68	336,0	355,1	0,37
		8	7,0	29,4	34,1	723,7	619,1	4,3	1,16	527,2	106,8	0,17	628,2	431,3	0,595	474,6	162,3	0,68	474,6	609,4	0,37
11,5	4,18	4	5,4	22,6	20,3	428,8	216,6	3,4	0,90	264,5	-32,3	0,13	383,7	168,9	0,49	238,1	87,5	0,74	238,1	187,8	0,31
		6	6,0	25,1	25,0	550,8	334,8	3,8	1,0	368,7	-7,4	0,02	485,9	247,2	0,51	329,9	111,0	0,67	329,9	315,4	0,32
		8	7,0	29,4	34,1	722,8	545,8	4,4	1,16	513,1	56,1	0,10	632,3	379,6	0,52	462,0	157,9	0,69	462,0	536,7	0,33

Схема устоя



Примечания:

1. Расчеты на прочность основания фундамента по грунту произведены на расчетные нагрузки - P и M (постоянные нагрузки с коэффициентом перегрузки π > 1,0; временная нагрузка на призме обрушения и на пролетном стержне с тармажением в сторону пролета).
2. Расчеты на устойчивость положения фундамента против опрокидывания и скольжения произведены на расчетные нагрузки - P, H, M (постоянные нагрузки с π < 1,0; временная нагрузка на призме обрушения).
3. Проверка положения равнодействующей активной сил произведена:
 - а) при учете только постоянных нормативных нагрузок - P и M;
 - б) при дополнительном сочетании нагрузок (нормативные постоянные и временная вертикальная нагрузка на призме обрушения и на пролетном стержне, тармажение в сторону пролета).

Проект откорректирован в 1974г
 Автор проекта: А.А. Мухоморов
 Рук. проекта: В.А. Бондарев
 Эк. сметы: В.А. Бондарев
 Проверка: В.А. Бондарев
 Аппрочено: П.П. Мухоморов
 Проверено: П.П. Мухоморов
 Проверено: П.П. Мухоморов
 Проверено: П.П. Мухоморов
 Ленинград

Сочетания нагрузок	Расчетная пластичность	Схема загружения	Примечания	Наименование нагрузок	Размер в м	Длина в м	Нормативные нагрузки				Коэффициенты			Расчетные нагрузки												
							верт. р/м	гориз. Н/м	экс. прж. м	изгид. момент М/м	1+М	ε	п	для расчета на вынос		для расчета на прочн.										
								т	т	м	М/м				верт. р/т	гориз. Н/т	изгид. момент М/т	верт. р/т	гориз. Н/т	изгид. момент М/т						
Основное сочетание				III ^а схема загружения			261,5								274,6				376,1							
IX ^а				Центробежная сила	С _R =300-1200=0,15к	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	0,85	1,246	—	27,5	128	—	40,4	187						
					С _R =1500=0,12к	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	0,85	1,246	—	22,1	102,5	—	32,4	150						
					С _R =1800=0,10к	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	0,85	1,246	—	18,2	85	—	26,8	124						
					С _R =2000=0,09к	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	0,85	1,246	—	16,6	76,5	—	24,3	112,5						
					С _R =3000=0,06к	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	0,85	1,246	—	11,0	51	—	16,2	74,5						
IX ^б				Всего по IX ^а схеме загружения	R=300-1200	—	—	261,6	25,6	—	119	—	—	—	—	274,5	27,5	128	376,1	40,4	187					
					R=1500	—	—	261,6	20,6	—	95,5	—	—	—	—	—	—	274,5	22,1	102,5	376,1	32,4	150			
					R=1800	—	—	261,6	17,1	—	79	—	—	—	—	—	—	274,5	18,2	85	376,1	26,8	124			
					R=2000	—	—	261,6	15,5	—	71,5	—	—	—	—	—	—	274,6	16,6	76,5	376,1	24,3	112,5			
					R=3000	—	—	261,6	10,3	—	47,5	—	—	—	—	—	—	274,6	11,0	51	376,1	16,2	74,5			
IX ^в				Центробежная сила	С _R =300-1200=0,15к	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	0,85	1,246	—	27,5	128	—	40,4	187						
					С _R =1500=0,12к	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	0,85	1,246	—	22,1	102,5	—	32,4	150						
					С _R =1800=0,10к	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	0,85	1,246	—	18,2	85,0	—	26,8	124						
					С _R =2000=0,09к	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	0,85	1,246	—	16,6	76,5	—	24,3	112,5						
					С _R =3000=0,06к	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	0,85	1,246	—	11,0	51,0	—	16,2	74,5						
IX ^г				Всего по IX ^в схеме загружения	R=300-1200	—	—	261,6	25,6	—	119	—	—	—	—	274,5	27,5	128	350,6	40,4	187					
					R=1500	—	—	261,6	20,6	—	95,5	—	—	—	—	—	—	274,6	22,1	102,5	350,6	32,4	150			
					R=1800	—	—	261,6	17,1	—	79	—	—	—	—	—	—	274,6	18,2	85	350,6	26,8	124			
					R=2000	—	—	261,6	15,5	—	71,5	—	—	—	—	—	—	274,6	16,6	76,5	350,6	24,3	112,5			
					R=3000	—	—	261,6	10,3	—	47,5	—	—	—	—	—	—	274,6	11,0	51	350,6	16,2	74,5			
IX ^д				Центробежная сила	С _R =300-1200=0,15к	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	—	—	—	—	—	—	107,1	—	—					
					С _R =1500=0,12к	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
					С _R =1800=0,10к	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
					С _R =2000=0,09к	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
					С _R =3000=0,06к	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
IX ^е				Всего по IX ^д схеме загружения	R=300-1200	—	—	261,6	29,8	—	134,6	—	—	—	—	—	—	—	—	322,6	37,4	168,8				
					R=1500	—	—	261,6	24,8	—	111,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	322,6	31,1	139,3		
					R=1800	—	—	261,6	21,3	—	94,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	322,6	26,5	117,8		
					R=2000	—	—	261,6	19,7	—	87,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	322,6	24,7	108,8		
					R=3000	—	—	261,6	14,5	—	63,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	322,6	18,1	78,8		
IX ^ж				Центробежная сила	С _R =300-1200=0,15к	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
					С _R =1500=0,12к	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
					С _R =1800=0,10к	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
					С _R =2000=0,09к	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
					С _R =3000=0,06к	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
IX ^з				Всего по IX ^ж схеме загружения	R=300-1200	—	—	261,6	29,8	—	134,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297,1	37,4	168,8			
					R=1500	—	—	261,6	24,8	—	111,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297,1	31,1	139,3	
					R=1800	—	—	261,6	21,3	—	94,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297,1	26,5	117,8	
					R=2000	—	—	261,6	19,7	—	87,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297,1	24,7	108,8
					R=3000	—	—	261,6	14,5	—	63,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297,1	18,1	78,8

Схема загружения

IX^а - III^а схема загружения + центробежная сила
 IX^б - III^б схема загружения + центробежная сила
 IX^в - I^а схема загружения + временная подвижная нагрузка на двух пролетах + центробежная сила + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.
 IX^г - I^б схема загружения + временная подвижная нагрузка на двух пролетах + центробежная сила + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.

Примечания:

1. Технические условия: СН и ПИ-Д, 7-62* и СН 200-62.
2. Временная подвижная вертикальная нагрузка СН.
3. Нагрузки приведены для пролетных строений по типовому проекту инв. N557 с нормальной строительной высотой.
4. На настоящем листе приведены нагрузки на промежуточные опоры мостов, расположенных на кривых участках пути радиусом R=300-3000.
5. Сбор нагрузок произведен в уровне низа насадки толщиной 89 см относительно ее центра.
6. По приведенным на настоящем чертеже усилиям производится расчет свай и стоек на прочность, выносливость и трещиностойкость (по ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм)
7. Схемы загружения I^а, I^б, III^а и III^б см. на листах N3-7

Министерства транспортного строительства Ленинград	Ленинград 1974 г.
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15 м при высоте насыпи до 8 м под железную дорогу нормальной колеи	Расчет промежуточных опор на кривых участках пути. Усилия по низу насадки (продолжение)
Типовой проект часть 2	708/12 18

Ленинград
 Проект откорректирован в 1974 г.
 Исполнил: [Имя]
 Проверил: [Имя]
 Инженер: [Имя]
 Главный инженер: [Имя]
 М.П. [Подпись]

№ стоек	Притыкающие параллельные стропила	Радиус кривой	Высота насыпи	Марка стоек	Усилия в стойках при P=100			Усилия в стойках при H=100			Усилия в стойках при M=100			Усилия в стойках для расчета на прочность (I-XII схема закрепления)						Усилия в стойках для расчета на выносливость (I-XII схема закрепления)						Усилия в стойках для расчета на трещиностойкость (I-XII схема закрепления)						Пределные избыточные моменты, воспринимаемые сечением					
					N	M _B	M _H	N	M _B	M _H	Усилия по низу насыпки			Усилия в стойках			Усилия по низу насыпки			Усилия в стойках			Усилия по низу насыпки			Усилия в стойках			M	M'	M''						
											P	H	M	N _{max}	N _{min}	M _B	M _H	P	H	M	N _{max}	N _{min}	M _B	M _H	P	H	M	N _{max}				N _{min}	M _B	M _H			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33					
1	6,0	300-1200	3	C35-35-3	16,7	0	0	±25,0	-24,0	24,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	27,3	109,0	31,2	11,0	-6,5	5,8	198,4	20,4	83,0	52,4	13,8	-4,8	5,1	183,8	18,2	74,0	47,9	13,5	-4,3	4,6	9,5	7,1	6,5
2		1500	3	C35-35-3	16,7	0	0	±25,0	-24,0	24,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	22,4	88,7	57,2	15,5	-5,3	5,6	198,4	16,2	66,0	48,5	17,7	-3,8	4,1	183,8	14,5	59,0	44,7	17,0	-3,4	3,7	10,1	7,7	6,9
3		5	C35-35-5	16,7	0	0	±42,0	-40,5	41,0	±17,1	0,13	0,13	218,1	22,4	88,7	57,2	11,8	-9,0	9,3	198,4	16,2	66,0	51,2	15,0	-6,5	6,8	183,8	14,5	59,0	46,9	14,5	-5,8	6,0	13,0	10,3	10,1	
4		1800	6	C45-35-4	16,7	0	0	±33,5	-32,0	32,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	19,2	75,4	55,7	17,1	-5,0	5,3	198,4	13,6	55,0	47,1	19,1	-4,2	4,5	183,8	12,1	49,0	43,2	18,2	-3,8	4,0	12,5	10,0	8,1
5		4	C45-35-4	16,7	0	0	±50,5	-49,0	49,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	19,2	75,4	59,1	13,8	-3,3	3,6	198,4	13,6	55,0	49,4	16,8	-5,6	6,8	183,8	12,1	49,0	45,2	16,2	-5,8	6,1	12,0	9,7	7,8	
6		2000	4	C45-35-3	16,7	0	0	±33,5	-32,0	32,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	17,6	68,5	54,0	18,8	-5,5	5,8	198,4	12,2	49,3	45,6	20,6	-3,8	4,1	183,8	10,9	44,0	41,9	19,5	-3,4	3,6	10,5	7,9	7,3
7		6	C45-35-4	16,7	0	0	±50,5	-49,0	49,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	17,6	68,5	57,0	15,8	-8,5	8,8	198,4	12,2	49,3	47,7	18,5	-5,9	6,1	183,8	10,9	44,0	43,7	17,7	-5,2	5,5	12,3	9,8	8,0	
8		4	C45-35-3	16,7	0	0	±33,5	-32,0	32,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	12,7	50,0	51,4	21,4	-5,1	5,4	198,4	8,2	33,6	43,0	23,2	-3,9	4,2	183,8	7,3	30,0	39,5	21,9	-3,6	3,7	10,7	8,3	7,5	
9		6	C45-35-3	16,7	0	0	±50,5	-49,0	49,5	±17,1	0,13	0,13	218,1	12,7	50,0	51,4	21,4	-5,1	5,4	198,4	8,2	33,6	43,0	23,2	-3,9	4,2	183,8	7,3	30,0	39,5	21,9	-3,6	3,7	10,7	7,9	7,3	
10	9,3	300-1200	2	C20-35-3	16,7	0	0	±12,0	-11,5	12,0	±17,1	0,13	0,13	297,1	37,4	168,8	83,2	15,2	-4,1	4,7	274,6	27,5	128,0	71,0	20,6	-3,0	3,5	261,6	25,6	119,0	67,1	20,3	-2,7	3,3	10,0	7,9	7,3
11		1500	4	C40-35-4	16,7	0	0	±29,3	-28,0	28,5	±17,1	0,13	0,13	297,1	31,1	139,3	82,4	16,6	-8,5	9,1	274,6	22,1	102,5	69,8	21,8	-5,1	5,4	261,6	20,6	95,0	68,0	21,4	-5,7	6,0	12,3	9,2	8,5
12		3	C30-35-3	16,7	0	0	±20,5	-19,5	20,0	±17,1	0,13	0,13	297,1	27,8	117,8	75,3	23,7	-5,2	5,8	274,6	19,2	85,0	64,0	27,6	-3,4	3,7	261,6	17,1	79,0	60,7	26,7	-3,2	3,5	11,0	8,2	8,0	
13		5	C50-35-4	16,7	0	0	±37,7	-36,0	36,5	±17,1	0,13	0,13	297,1	27,8	117,8	80,1	18,9	-9,8	10,3	274,6	18,2	85,0	67,2	24,4	-6,4	6,7	261,6	17,1	79,0	63,7	23,7	-6,1	6,4	12,7	9,4	8,8	
14		4	C40-35-3	16,7	0	0	±29,3	-28,0	28,5	±17,1	0,13	0,13	297,1	24,7	108,8	75,3	23,7	-5,8	7,1	274,6	16,6	76,5	63,8	27,2	-4,5	4,8	261,6	15,5	71,5	60,5	26,9	-4,2	4,5	11,0	8,1	8,1	
15		7	C70-40-7	16,7	0	0	±55,0	-52,8	54,0	±17,1	0,173	0,173	297,1	24,7	108,8	81,7	17,3	-12,1	13,5	274,6	16,5	76,5	68,0	23,6	-8,7	9,1	261,6	15,5	71,5	64,4	23,0	-8,1	8,5	23,1	18,8	16,8	
16		4	C40-35-3	16,7	0	0	±29,3	-28,0	28,5	±17,1	0,13	0,13	297,1	18,1	78,8	68,3	30,7	-5,0	5,3	274,6	11,0	51,0	57,7	33,9	-3,0	3,2	261,6	10,3	47,5	54,8	32,5	-2,8	3,0	11,7	8,5	8,8	
17		6	C60-35-4	16,7	0	0	±46,5	-44,5	45,0	±17,1	0,13	0,13	297,1	18,1	78,8	71,4	27,6	-7,9	8,2	274,6	11,0	51,0	59,6	32,0	-4,8	5,1	261,6	10,3	47,5	56,6	30,8	-4,5	4,7	13,6	8,4	8,7	
18		8	C80-40-8	16,7	0	0	±63,0	-61,0	62,5	±17,1	0,173	0,173	297,1	18,1	78,8	74,4	24,6	-10,9	11,4	274,6	11,0	51,0	61,4	30,2	-6,8	7,0	261,6	10,3	47,5	58,3	29,1	-6,2	6,5	21,7	16,7	15,0	
19	11,5	300-1200	2	C15-35-3	16,7	0	0	±8,0	-7,2	7,5	±17,1	0,13	0,13	344,5	43,0	200,4	35,3	19,9	-2,8	3,5	321,6	31,5	151,0	82,1	25,3	-2,1	2,6	311,6	30,0	144,0	79,1	25,1	-2,0	2,5	10,6	7,4	7,9
20		1500	4	C35-35-4	16,7	0	0	±25,0	-23,7	24,2	±17,1	0,13	0,13	344,5	35,9	165,4	94,2	20,4	-8,3	8,9	321,6	25,0	121,0	80,7	26,7	-5,7	6,2	311,6	24,0	115,0	77,8	25,4	-5,5	6,0	12,8	8,7	8,1
21		3	C25-35-3	16,7	0	0	±18,5	-15,5	16,0	±17,1	0,13	0,13	344,5	31,0	141,4	86,8	23,4	-4,5	5,2	321,6	21,0	101,0	74,5	32,9	-3,2	3,5	311,6	20,0	96,0	71,8	32,4	-3,0	3,3	11,5	7,7	8,8	
22		5	C45-35-4	16,7	0	0	±33,5	-32,0	32,5	±17,1	0,13	0,13	344,5	31,0	141,4	92,1	23,1	-9,7	10,3	321,6	21,0	101,0	78,0	29,4	-8,6	8,9	311,6	20,0	96,0	75,2	29,0	-6,3	6,6	13,2	8,8	9,5	
23		4	C35-35-4	16,7	0	0	±25,0	-23,7	24,2	±17,1	0,13	0,13	344,5	28,5	129,9	85,9	28,3	-3,5	7,1	321,6	19,0	91,0	74,0	33,4	-4,4	4,7	311,6	18,0	86,5	71,4	32,8	-4,2	4,5	13,5	8,0	9,8	
24		6	C45-40-7	16,7	0	0	±42,0	-40,4	41,3	±17,1	0,173	0,173	344,5	28,5	129,9	91,8	23,4	-11,3	12,0	321,6	19,0	91,0	77,2	30,2	-7,5	8,1	311,6	18,0	86,5	74,5	29,7	-7,2	7,5	23,9	18,3	17,8	
25		4	C35-35-3	16,7	0	0	±25,0	-23,7	24,2	±17,1	0,13	0,13	344,5	21,2	94,4	79,0	36,2	-4,3	5,2	321,6	12,5	60,5	67,1	40,3	-2,9	3,1	311,6	12,0	57,5	64,9	39,3	-2,7	3,0	12,2	8,0	9,4	
26		6	C45-40-7	16,7	0	0	±42,0	-40,2	40,9	±17,1	0,173	0,173	344,5	21,2	94,4	82,5	32,6	-8,4	8,9	321,6	12,5	60,5	69,2	38,2	-4,9	5,2	311,6	12,0	57,5	66,9	37,3	-4,7	5,0	25,1	18,8	18,9	
27		8	C75-40-7	16,7	0	0	±58,0	-56,9	58,1	±17,1	0,173	0,173	344,5	21,2	94,4	86,3	29,2	-11,3	12,5	321,6	12,5	60,5	71,3	36,1	-7,0	7,4	311,6	12,0	57,5	68,9	35,3	-6,7	7,1	24,7	18,7	18,9	
28	13,5	1500	4	C35-35-6	16,7	0	0	±25,0	-23,7	24,2	±17,1	0,13	0,13	388,6	39,9	182,7	107,3	22,5	-9,3	9,9	369,6	28,2	140,0	92,7	30,7	-6,5	7,0	359,6	27,0	134,0	89,8	30,4	-6,2	6,7	16,6	10,3	13,1
29		4	C35-35-6	16,7	0	0	±25,0	-23,7	24,2	±17,1	0,13	0,13	388,6	34,9	163,2	101,5	28,3	-8,1	8,5	369,6	23,5	120,0	88,1	35,3	-5,4	5,9	359,6	22,5	111,5	88,7	31,5	-8,9	9,5	21,3	15,4	15,2	
30		6	C55-40-6	16,7	0	0	±42,0	-40,4	41,3	±17,1	0,173	0,173	388,6	34,9	163,2	107,5	22,3	-13,8	14,7	369,6	23,5	120,0	92,1	31,3	-9,3	9,9	359,6	22,5	111,5	84,8	35,4	-5,2	5,5	17,1	10,5	13,6	
31		4	C35-35-4	16,7	0	0	±25,0	-23,7	24,2	±17,1	0,13	0,13	388,6	31,9	148,2	98,2	31,6	-7,4	7,9	369,6	20,9	103,0	84,5	38,9	-4,9	5,2	359,6	20,0	99,0	87,1	33,1	-9,5	10,2	21,5	13,4	15,8	
32		7	C65-40-6	16,7	0	0	±50,5	-48,6	49,7	±17,1	0,173	0,173	38																								

Уч. № 1
Ш. № 1636
Проект откорректирован в 1974г
Исполнители: Шурманов В.И., Кандыба А.И., Дреплев В.И.
Проверил: Шурманов В.И.
Установил: Шурманов В.И.
Ленинград

Прочность основания по грунту														
Геометрические характеристики фундамента				Усилия по подошве фундамента				Максимальное напряжение по подошве фундамента						
m	b	F=ab	Wz = b²/6	ΣP	800-1200		1500		1800		2000		3000	
					mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
ΣM														
σ _{max} = $\frac{\Sigma P}{F} + \frac{\Sigma M}{W}$														
кг/см²														
60 + 60														
2	3,2	13,4	9,5	295	182	129	107	96	65	3,7	3,8	3,4	3,2	2,9
2	3,8	15,9	11,1	306	182	129	107	96	65	3,4	3,1	2,9	2,8	2,5
3	3,2	13,4	9,5	297	185	147	122	110	75	4,2	3,8	3,5	3,4	3,0
3	3,8	15,9	11,1	308	185	147	122	110	75	3,6	3,3	3,0	2,9	2,6
4	3,2	13,4	9,5	299	186	138	124	84	—	4,0	3,7	3,6	3,1	—
4	3,8	15,9	11,1	309	186	138	124	84	—	3,4	3,2	3,1	2,7	—
5	3,2	13,4	9,5	301	184	153	138	94	—	4,2	3,9	3,7	2,7	—
5	3,8	15,9	11,1	311	184	153	138	94	—	3,6	3,3	3,2	2,7	—
6	3,2	13,4	9,5	311	188	152	102	—	—	3,1	3,1	3,1	2,9	—
6	3,8	15,9	11,1	311	184	153	138	94	—	3,6	3,3	3,2	2,9	—
6	4,4	18,4	12,8	324	188	152	102	—	—	3,1	3,1	3,1	2,9	—
93 + 93														
2	3,8	15,9	11,1	401	226	182	151	135	91	4,6	4,2	3,9	3,7	3,3
2	4,4	18,4	12,8	412	226	182	151	135	91	4,0	3,7	3,4	3,4	3,0
3	3,8	15,9	11,1	403	208	172	156	103	—	4,4	4,1	4,0	3,5	—
3	4,4	18,4	12,8	414	208	172	156	103	—	3,9	3,6	3,5	3,1	—
4	3,8	15,9	11,1	405	233	193	175	116	—	4,8	4,3	4,1	3,6	—
4	4,4	18,4	12,8	418	233	193	175	116	—	4,1	3,8	3,6	3,2	—
5	3,8	15,9	11,1	407	214	194	129	—	—	4,5	4,3	3,7	—	—
5	4,4	18,4	12,8	418	223	202	134	—	—	4,0	3,8	3,3	—	—
6	3,8	15,9	11,1	409	214	142	—	—	—	4,5	3,8	—	—	—
6	4,4	18,4	12,8	420	214	142	—	—	—	4,0	3,4	—	—	—
7	3,8	15,9	11,1	427	253	155	—	—	—	4,1	3,5	—	—	—
7	4,4	18,4	12,8	427	241	160	—	—	—	3,6	3,1	—	—	—
8	3,8	15,9	11,1	430	167	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	4,4	18,4	12,8	430	173	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	5,4	22,6	15,7	474	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11,5 + 11,5														
2	3,8	15,9	11,1	447	250	200	168	150	100	5,1	4,6	4,3	4,2	3,7
2	4,4	18,4	12,8	458	250	200	168	150	100	4,4	4,0	3,8	3,7	3,3
3	3,8	15,9	11,1	449	239	191	173	115	—	4,9	4,5	4,4	3,9	—
3	4,4	18,4	12,8	459	229	191	173	115	—	4,3	4,0	3,9	3,4	—
4	3,8	15,9	11,1	451	216	195	129	—	—	4,8	4,6	3,5	—	—
4	4,4	18,4	12,8	451	216	195	129	—	—	4,2	4,0	3,5	—	—
4	5,4	22,6	15,7	494	211	—	—	—	—	3,9	—	—	—	—
5	3,8	15,9	11,1	453	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	4,4	18,4	12,8	482	240	217	144	—	—	4,4	4,2	3,6	—	—
6	3,8	15,9	11,1	456	250	225	—	—	—	3,8	3,6	—	—	—
6	4,4	18,4	12,8	464	239	159	—	—	—	—	—	—	—	—
6	5,4	22,6	15,7	498	248	165	—	—	—	—	—	—	—	—
7	3,8	15,9	11,1	471	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	4,4	18,4	12,8	471	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	3,8	15,9	11,1	504	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	4,4	18,4	12,8	473	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	5,4	22,6	15,7	514	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,5 + 13,5														
4	4,4	18,4	12,8	521	294	245	217	147	—	5,1	4,8	4,5	4,0	—
4	5,4	22,6	15,7	556	308	256	227	154	—	4,4	4,1	3,9	3,4	—
5	3,8	15,9	11,1	453	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	4,4	18,4	12,8	496	263	252	170	—	—	—	—	—	—	—
6	3,8	15,9	11,1	510	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	4,4	18,4	12,8	560	311	276	187	—	—	4,4	4,2	3,7	3,2	—
6	5,4	22,6	15,7	572	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	3,8	15,9	11,1	578	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	4,4	18,4	12,8	578	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	3,8	15,9	11,1	590	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	4,4	18,4	12,8	645	353	297	268	178	—	5,1	4,8	4,6	4,0	—
8	5,4	22,6	15,7	658	329	294	240	—	—	—	—	—	—	—
9	3,8	15,9	11,1	660	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	4,4	18,4	12,8	649	322	274	—	—	—	—	—	—	—	—

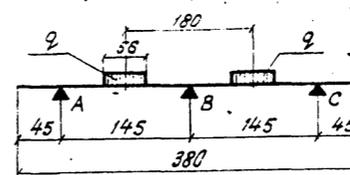
* Усилия от дополнительного сочетания нагрузок: постоянные, временная, вертикальная, центробежная и ветер (постоянные нагрузки с коэффициентом перегрузки n > 1).

Положение равнодействующей активных сил										Устойчивость положения основания					
Геометрические характеристики фундамента				Усилия по подошве фундамента		Положение равнодействующей активных сил				Против скольжения		Против опрокидывания			
m	b	P=WF	ΣP	ΣM	ΣP	H	ΣP	H	K _{эф.}	ψ	N	Усилия по подошве фундамента		ΣM ≤ 0,7	
												ΣP	ΣM		
Примечания:															
60 + 60															
3	3,2	—	245	163	0,95	253	230	—	—	—	—	0,22	265	185	0,33
3	3,8	—	254	153	0,92	264	230	—	—	—	—	0,22	264	162	0,29
5	3,2	0,697	249	167	0,95	269	18,4	0,4	—	—	—	0,17	269	184	0,33
5	3,8	—	258	167	0,93	277	18,4	—	—	—	—	0,17	277	184	0,32
6	3,8	—	260	158	0,88	278	15,3	—	—	—	—	0,14	278	168	0,29
6	4,4	—	269	158	0,85	287	15,3	—	—	—	—	0,13	287	168	0,28
93 + 93															
2	3,8	—	332	206	0,89	359	31,9	—	—	—	—	0,22	359	226	0,30
2	4,4	—	342	206	0,86	367	31,9	—	—	—	—	0,22	367	226	0,29
4	3,8	—	336	221	0,95	362	25,7	—	—	—	—	0,18	362	233	0,31
4	4,4	—	345	221	0,92	370	25,7	—	—	—	—	0,17	370	232	0,30
5	3,8	0,697	339	215	0,92	364	21,3	0,4	—	—	—	0,15	364	214	0,28
5	4,4	—	347	215	0,89	372	21,3	—	—	—	—	0,14	372	214	0,28
6	2000	—	340	213	0,90	365	19,3	—	—	—	—	0,13	365	214	0,28
7	2000	—	355	233	0,95	379	19,3	—	—	—	—	0,13	379	233	0,29
8	3000	—	393	242	0,89	414	10,3	—	—	—	—	0,12	414	241	0,28
8	3000	—	358	193	0,75	392	12,8	—	—	—	—	0,08	382	187	0,21
8	3000	—	395	193	0,69	416	12,8	—	—	—	—	0,08	416	173	0,20
11,5 + 11,5															
2	3,8	—	371	232	0,90	401	37,0	—	—	—	—	0,23	401	250	0,30
2	4,4	—	379	232	0,88	408	37,0	—	—	—	—	0,23	408	250	0,29
3	3,8	—	373	221	0,85	402	29,6	—	—	—	—	0,18	402	229	0,27
3	4,4	—	381	221	0,83	410	29,6	—	—	—	—	0,18	410	229	0,27
4	3,8	—	375	216	0,83	404	24,7	—	—	—	—	0,15	404	216	0,25
4	4,4	—	412	262	0,92	438	29,6	—	—	—	—	0,17	438	271	0,30
5	3000	0,697	377	163	0,62	408	14,8	0,4	—	—	—	0,09	408	144	0,17
5	1800	—	385	241	0,90	413	24,7	—	—	—	—	0,15	413	240	0,28
5	1800	—	414	241	0,88	439	24,7	—	—	—	—	0,14	439	257	0,27
6	2000	—	387	256	0,90	414	22,2	—	—	—	—	0,13	414	239	0,28
6	2000	—	416	254	0,88	441	22,2	—	—	—	—	0,13	441	248	0,27
8	3000	—	395	219	0,79	422	14,8	—	—	—	—	0,09	422	189	0,21
8	3000	—	439	223	0,75	454	14,8	—	—	—	—	0,08	454	195	0,21
13,5 + 13,5															
4	3,8	—	436	289	0,85	455	33,0	—	—	—	—	0,18	455	294	0,30
4	4,4	—	467	302	0,91	492	33,0	—	—	—	—	0,17	492	308	0,30
6	1800	—	470	319	0,98	493	27,5	—	—	—	—	0,14	493	300	0,29
6	2000	0,697	481	291	0,86	505	24,4	0,4	—	—	—	0,12	505	276	0,26
7	2000	—	484	319	0,95	508	24,4	—	—	—	—	0,12	508	300	0,28
7	3000	—	486	240	0,69	518	16,5	—	—	—	—	0,08	518	203	0,19
16,3 + 16,3															
4	3,8	—	545	362											

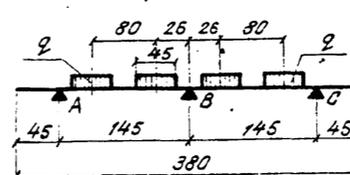
Определение нагрузок

Тип насадки	Притягивающая нагрузка, т	Схема нагружения	Для расчета на прочность и трещиностойкость						Для расчета на выносливость							
			Нагрузки	Q	M _g	M ^{прод.} _{max}	Опорные реакции			Нагрузки	Q	M _g	M ^{прод.} _{max}	Опорные реакции		
							A	C	B					A	C	B
Н1	6,0	VIII ^а	норматив	102,0	-15,9	13,6	36,2	36,2	123,1	постоян.	34,7	-5,8	5,07	15,0	15,0	45,3
			расчетн.	130,8	-20,3	17,2	45,6	45,5	157,4	времен.	75,6	—	—	—	—	—
Н2	16,5	VIII ^а	норматив	424,0	-44,2	43,6	89,8	124,8	216,9	постоян.	152,8	-13,4	14,37	45,7	45,7	91,1
			расчетн.	484,0	-52,6	50,3	112,3	140,3	258,3	времен.	246,0	—	—	—	—	—
НУ1	6,0	III	норматив	74,0	-11,2	12,6	26,4	26,4	87,5	постоян.	31,6	-5,1	4,83	13,9	13,9	41,7
			расчетн.	106,5	-16,6	15,8	38,2	38,2	129,5	времен.	53,4	—	—	—	—	—
НУ2	11,5	III	норматив	193,0	-23,0	19,0	57,6	57,6	113,6	постоян.	86,2	-10,6	8,78	27,85	27,85	63,5
			расчетн.	267,0	-32,0	25,9	78,3	78,3	158,7	времен.	112,6	—	—	—	—	—
НУ _{м3}	11,5	III	норматив	193,0	-23,1	19,1	58,3	58,3	114,4	постоян.	86,2	-10,7	9,43	28,48	28,48	64,4
			расчетн.	267,0	-32,0	26,1	79,0	79,0	157,7	времен.	112,6	—	—	—	—	—

Расчетная схема насадок Н2, НУ2, НУ_{м3}.



Расчетная схема насадок Н1, НУ1.



Проверка на прочность

$$M_i = R_u \cdot \beta \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})$$

Тип насадки	Положен сечения	Геометрические размеры в сечении			Принят армат.	Площадь армат. F _a , см ²	R _a F _a , кг	M, тм	M _i , тм
		β	h	α					
Н1	в пролете	1,80	60	4	φ20AII	18,18	1,6	17,2 < 23,8	1,38
	на опоре	90	60	4	φ20AII	18,18	3,2	20,3 < 23,5	1,16
Н2	в пролете	1,80	70	4	φ25AII	39,3	3,5	50,3 < 60,8	1,21
	на опоре	90	70	4	φ25AII	39,3	7,0	52,6 < 59,5	1,13
НУ1	в пролете	1,75	70	4	φ16AII	14,07	1,3	15,8 < 22,3	1,41
	на опоре	85	70	4	φ16AII	14,07	2,6	16,6 < 21,5	1,29
НУ2	в пролете	1,75	70	4	φ22AII	25,6	2,4	25,9 < 40,9	1,57
	на опоре	85	70	4	φ22AII	25,6	5,0	32 < 40,5	1,26
НУ _{м3}	в пролете	1,75	80	4	φ20AII	21,98	2,0	26,1 < 39,4	1,47
	на опоре	75	80	4	φ20AII	21,98	4,7	32 < 39,0	1,22

Проверка на выносливость

$$\sigma'_s = \frac{M \cdot x}{I_{пр}} < R'_s; \quad \sigma'_a = n' \cdot \frac{M \cdot (h_0 - x')}{I_{пр}} < R'_a$$

Тип насадки	Полож. сечения	n'	ρ	R _s	R _a	α	I _{пр} , см ⁴	σ _s , кг/см ²	σ _a , кг/см ²
Н1	в пролете	20	0,344	129,0	2100	13,0	812000	23,5 < 129	1570 < 2100
	на опоре	20	0,340	129,0	2100	17,7	710000	42,5 < 129	1840 < 2100
Н2	в пролете	20	0,394	132,0	2200	20,0	2400000	37,4 < 132	1720 < 2200
	на опоре	20	0,382	132,0	2190	26,4	1784000	69,5 < 132	2100 < 2190
НУ1	в пролете	20	0,401	132,0	2210	13,0	918000	16,6 < 132	1350 < 2210
	на опоре	20	0,406	132,0	2210	17,7	811000	28,7 < 132	1580 < 2210
НУ2	в пролете	20	0,446	135,0	2290	17,3	1567000	31,7 < 135	1785 < 2290
	на опоре	20	0,446	135,0	2290	23,1	1328000	41,6 < 135	1540 < 2290
НУ _{м3}	в пролете	20	0,476	137,0	2340	17,2	1817000	27,2 < 137	1860 < 2340
	на опоре	20	0,446	135,0	2290	24,7	1548000	38,2 < 135	1590 < 2290

Проверка по главным растягивающим напряжениям

$$\sigma_{ар} = \frac{QS}{J_B}$$

Тип насадки	Притягивающая нагрузка, т	Схема нагружения	Q, т	σ _{ар} , кг/см ²
Н1	6,0	VIII ^а	61,6	13,6
Н2	16,5	VIII ^а	114,5	25,3
НУ1	6,0	III	43,8	8,6
НУ2	11,5	III	56,8	11,4
НУ _{м3}	11,5	III	57,2	10,8

Проверка на трещиностойкость

$$\alpha_m = 30 \cdot \frac{\sigma_a}{E_a} \cdot \psi_2 \cdot \sqrt{R_s} \leq 0,02$$

Тип насадки	Притягивающая нагрузка, т	Схема нагружения	Полож. сечения	Площадь зоны изгибаемой F _z , см ²	Коэф. распласт. стержней β	Число арт. стержней n	Радиус арматур. R _a , см	σ _a /E _a	ψ ₂	√R _s , см	α _m
Н1	6,0	VIII ^а	в пролете	2880	1	7	206	0,00075	0,5	14,3	0,016
			на опоре	1440	1	7	103	0,00088	0,5	10,1	0,013
Н2	16,5	VIII ^а	в пролете	3340	1	8	167	0,00082	0,5	12,9	0,016
			на опоре	1670	1	8	84	0,001	0,5	9,1	0,013
НУ1	6,0	III	в пролете	2380	1	7	212	0,001	0,5	14,5	0,013
			на опоре	1150	1	7	103	0,00092	0,5	10,1	0,014
НУ2	11,5	III	в пролете	3010	1	7	195	0,00085	0,5	14,0	0,018
			на опоре	1460	1	7	95	0,00073	0,5	9,8	0,011
НУ _{м3}	11,5	III	в пролете	2800	1	7	200	0,00088	0,5	14,1	0,018
			на опоре	1200	1	7	85,6	0,00076	0,5	9,3	0,011

Примечания:

- Расчет насадок произведен на нагрузки, действующие по низу насадок, взятые из таблиц, приведенных на листах 3,7,11,13.
- Марка бетона - 300
- Арматура периодического профиля - из стали класса А-I.

Министерство транспортного строительства Ленинград	Ленинград 1974г
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15м при высоте насыпи до 8м под железную дорогу нормальной колеи.	Расчет насадок устоев и промежуточных опор
Ленинград	Типовой проект Часть 2
	708/12 (25)

Проект оп.корректирован в 1974 году
 Архитектор: [Имя]
 Инженер: [Имя]
 Проверил: [Имя]
 Испытания: [Имя]