

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

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

ЧАСТЬ II

РАСЧЕТЫ

РАЗРАБОТАН
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ

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

М.П. 1
Ш.П. 1076
Проект отомощен гидроан в 1974г
Семенин
П. СЛЕД. РЕД. 1
Комовалов А. Р. МОЛОД Бурунцовский
Лапкин М. П. 1076 Бурунцовский
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТОМ ЛЕНИНГРАД

1. Введение.

1.1. Типовой проект сборных железобетонных мостов пролетами до 15 м при высоте насыпи до 8 м под железную дорогу нормальной колеи, аттестирован Ленигипротрансмастом по плану типового проектирования 1974 г. в соответствии с заданием Главтранспроекта и Главного управления пути МПС (МЦПУ 23/2 от 25 января 1974 г.).

1.2. При корректировке исключены чертежи свай. Применение свай предусмотрено по проекту "Типовые конструкции железобетонных призматических свай для мостовых опор" инв. № 946.

2. Состав проекта.

Типовой проект состоит из пяти частей:

- Часть I — Конструкции мостов
- Часть II — Расчеты
- Часть III — Производство работ
- Часть IV — Организация для изготовления сборных элементов.
- Часть V — Конструкции опор для применения в сейсмических районах.

В данной части II приведены расчетные данные устоев и промежуточных опор, свайных и на естественном основании (без учета сейсмического воздействия).

3. Основные положения расчета.

1. Расчеты конструкций опор произведены в соответствии со следующими техническими условиями и нормами:

- а) СН и П П-Д. Т-62* Мосты и трубы. Нормы проектирования.
- б) СН 200-62 Технические условия проектирования железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб.
- в) СН 365-67. Указания по проектированию железобетонных и бетонных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов и труб.

2. Временная нагрузка — С14.

3. Пролетные строения приняты по типовому проекту инв. № 57.

4. Опоры рассчитаны как высокие свайные растверки с жесткой заделкой свай свайных опор и стоек опор на естественном основании в насадке и в грунте (свай) или в фундаментных стаканах (стоек).
Заделка свай и стоек устоев принята в уровне подошвы насыпи.
Заделка свай промежуточных опор принята на глубине T_d (d — толщина свай) от уровня теоретического размыда.

Заделка стоек в фундаментных стаканах для промежуточных опор на естественном основании принята $1,1d$ (d — толщина стойки) от верха фундаментного стакана.

5. Опоры рассчитаны для применения на прямых участках пути и кривых с ограничением минимальных радиусов (см. листы 22-24).

Расчеты свай и стоек опор произведены по первому предельному состоянию (на прочность и выносливость) и по третьему предельному состоянию (по ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм).
Фундаменты опор на естественном основании рассчитаны по первому предельному состоянию.

а) по прочности грунтового основания фундамента;

б) по устойчивости положения фундамента (против опрокидывания и скольжения) и по второму предельному состоянию (проверка положения равнодействующей активных сил).

Глубина заложения фундаментов опор на естественном основании — не менее глубины промерзания грунта + 0,25 м и не менее 1,65 м.

Насадки опор рассчитаны как двупролетные неразрезные балки с консолями. Прочность, выносливость, трещиностойкость свай и стоек проверяется по графиком, приведенным в проекте инв. № 946.

Наименование		лист N	
Пояснительная записка		2	
Расчет промежуточных опор на прямых участках	Усилия по низу насадки	3	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	4	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	5	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	6	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	7	
	Усилия в сваях	8	
	Усилия в стойках	9	
	Расчет фундаментов	10	
	Расчет устоев	Усилия по низу насадки	11
		Усилия по низу насадки (продолжение)	12
Усилия по низу насадки (продолжение)		13	
Давление грунта на свай (стойки)		14	
Усилия в сваях (стойках)		15	
Расчет фундаментов		16	
Расчет промежуточных опор на кривых участках пути	Усилия по низу насадки	17	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	18	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	19	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	20	
	Усилия по низу насадки (продолжение)	21	
	Усилия в сваях	22	
	Усилия в стойках	23	
	Расчет фундаментов	24	
Расчет насадок устоев и промежуточных опор		25	

Проект аттестирован в 1974 г.
 Ленинград
 Ленигипротрансмаст
 Проект аттестирован в 1974 г.
 Ленинград
 Ленигипротрансмаст

Счетчик нагрузок	Схемы загрузки	Виды нагрузок	Наименование нагрузок	Нормативная величина	Нормативные нагрузки				Коэффициенты			Расчетные нагрузки					
					Ветрил. р. Т	Гориз. Н. Т	Эквив. полн. насадка	Узлов. момент М (тм)	+μ	ε	п	Для расчета на выносливость			Для расчета на прочность		
												Ветрил. р. Т	Гориз. Н. Т	Узлов. момент М (тм)	Ветрил. р. Т	Гориз. Н. Т	Узлов. момент М (тм)
Основные сочетания	I ^a	93+93	Собственный вес прол. строения	408				1,1		408			449				
			Вес балласта с частями пути	37,2				1,3		37,2			48,3				
			Вес насадки	12,6				1,1		12,6			13,9				
			Всего по I ^a схеме загрузки	906						906			107,1				
			Собственный вес пролетных строений	408				0,9		408			36,7				
			Вес балласта с частями пути	37,2				0,9		37,2			33,5				
	I ^b	60+93	Вес насадки	12,6				0,9		12,6			11,4				
			Всего по I ^b схеме загрузки	906						906			81,6				
			Вес большего пролетного строения	204	0,325	6,64		0,9		204			6,6	18,4	5,0		
			Вес меньшего пролетного строения	129	0,325	-4,2		0,9		129			-4,2	11,6	-3,8		
			Вес балласта большего прол. строен.	186	0,325	6,1		0,9		186			6,1	16,8	5,5		
			Вес балласта меньшего прол. строения	120	-0,325	-3,9		0,9		120			-3,9	10,8	-3,5		
	II	93+93	Вес насадки	12,6				0,9		12,6			11,4				
			Вес переходной тумбы	3,8	-0,4	-1,5		0,9		3,8			-1,5	3,4	-1,4		
			Всего по II схеме загрузки	803				3,1		803			3,1	72,4	2,8		
			I ^a схема загрузки	906						906			107,1				
			Временная подвижная нагрузка на 2 ^o пролетах	1896/1805	171,0			1,263	0,85	1,246	1840			269,0			
			Всего по III ^a схеме загрузки	2616						2746			376,1				
	III ^b	60+93	I ^b схема загрузки	906						906			81,6				
			Временная подвижная нагрузка на 2 ^o пролетах	1896/1805	171,0			1,263	0,85	1,246	1840			269,0			
			Всего по III ^b схеме загрузки	2616						2746			350,6				
			II схема загрузки	803			3,1			803			3,1	72,4	2,8		
			Временная подвижная нагрузка на одном (большем) пролете	2231/903	100,7	0,325	32,7	1,344	0,879	1,273	119,0			38,6	172,6	56,1	
			Всего по IV схеме загрузки	1810			35,8			1993			41,7	245,0	58,9		
V	93+93	I ^a схема загрузки	906						906			107,1					
		Временная подвижная на 2 ^o пролетах	1896/1805	171,0			1,263	1,0				215,5					
		Торможение на 2 ^o пролетах	14	903		12,6	0,99	12,5	1,0				12,8	12,7			
		Всего по V ^a схеме загрузки	2616	12,6		12,5						322,6	12,8	12,7			
		I ^b схема загрузки	906						906			81,6					
		Временная подвижная на 2 ^o пролетах	1896/1805	171,0			1,263	1,0				215,5					
V ^b	60+93	Торможение на 2 ^o пролетах	14	903		12,6	0,99	12,5	1,0			12,8	12,7				
		Всего по V ^b схеме загрузки	2616	12,6		12,5						297,1	12,8	12,7			
		II схема загрузки	803			3,1						72,4		2,8			
		Врем. подвиж. нага на одном (большем) прол.	2231/903	100,7	0,325	32,7	1,344	1,02				138,0		44,9			
		Торможение на одном (большем) пролете	14	903		12,6	0,99	12,5	1,0				12,8	12,7			
		Всего по VI схеме загрузки	1810	12,6		48,3						210,4	12,8	60,4			
VII	93+93	I ^a схема загрузки	906						906			81,6					
		Поперечный ветер на прол. строен.			1,16	1,72	2,0						1,39	2,39			
		Поперечный ветер на проезжую часть			0,28	2,49	0,7						0,34	0,85			
		Поперечный ветер на подв. состав			2,79	4,64	1,29						3,35	15,55			
		Всего по VII ^a схеме загрузки	996	4,23		15,6						90,7	5,08	18,79			
		I ^b схема загрузки	906							906			107,1				
VIII	93+93	Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^o пролетах	1896/1805	171,0			1,263	1,0				215,5					
		Боковые удары подв. состава	14	1805		7,6	2,64	2,01	1,0				7,6	2,01			
		Всего по VIII ^a схеме загрузки	2616	7,6		2,01						322,6	7,6	2,01			
		I ^b схема загрузки	906							906			81,6				
		Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^o пролетах	1896/1805	171,0			1,263	1,0				215,5					
		Боковые удары подв. состава	14	1805		7,6	2,64	2,01	1,0				7,6	2,01			
Всего по VIII ^b схеме загрузки	2616	7,6		2,01						297,1	7,6	2,01					

Схемы загрузки

I^a схема - Постоянная нагрузка от собственного веса прол. строения длиной 93 м веса балласта с частями пути и вес насадки с коэффициентами перегрузки $p > 1$

I^b схема - То же с коэффициентами перегрузки $p < 1$

II схема - Постоянная нагрузка от собственного веса прол. строения длиной 60 и 93 м веса балласта с частями пути, веса насадки и переходной тумбы с коэффициентами перегрузки $p < 1$

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

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

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

V^a схема - I^a схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^o пролетах + торможение.

V^b схема - I^b схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^o пролетах + торможение.

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

VII^a схема - I^a схема загрузки + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.

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

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

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

Примечания:

- Технические условия СНиП II-Д.7-62 и СН 200-62.
- Временная вертикальная подвижная нагрузка С 14.
- Нагрузки приведены для пролетных строений по типовому проекту инв. № 557 с нормальной строительной высотой.
- На настоящем листе приведены нагрузки на промежуточные опоры мостов, расположенных на прямых участках пути.
- Сбор нагрузок произведен в уровне низа насадки толщиной 89 см, относительно ее центра.
- По приведенным на настоящем чертеже усилиям производится расчет свай и стоек на прочность, выносливость и трещиностойкость (по ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм)

Министерство транспортного строительства Ленгипротрансмост	Ленинград 1974 г.
Сборные железобетонные опоры на прямых участках пути, усилия по низу насадки (продолжение)	Типовой проект часть 2 708/12 4

Ленинградская область
 Ленинград
 Проект откорректирован в 1974 г.
 Исполнитель: М.С.Морозов
 Проверил: С.В.Савин
 Утвердил: В.И.Савин
 Дата: 1974 г.
 №: 1545

Наименование нагрузки	Нормативные нагрузки				Коэффициенты			Расчетные нагрузки			Этап на прочность	Гориз. сила	Верт. сила	Л.М. (т.м)	
	Ветер г.м	Снег г.м	Снег г.м	Снег г.м	1.0	ε	π	Для расчета на выносливость							
								Вертикал. нагрузка	Гориз. нагрузка	Л.М.					
Собственный вес прол. строений	92,3	—	—	—	—	—	1,1	92,3	—	—	—	—	—	—	—
Вес балласта с частями пути	5,9	—	—	—	—	—	1,3	5,9	—	—	—	—	—	—	—
Вес насадки	12,5	—	—	—	—	—	1,1	12,5	—	—	—	—	—	—	—
Всего по I ^а схеме загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	170,9	—	—	—	—	—	—	—
Собственный вес прол. строен.	92,3	—	—	—	—	—	0,9	92,3	—	—	—	—	—	—	—
Вес балласта с частями пути	5,9	—	—	—	—	—	0,9	5,9	—	—	—	—	—	—	—
Вес насадки	12,6	—	—	—	—	—	0,9	12,6	—	—	—	—	—	—	—
Всего по I ^б схеме загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	170,9	—	—	—	—	—	—	—
Вес большего пролетного строен.	46,2	—	0,375	173	—	—	0,9	46,2	—	173	—	—	—	—	—
Вес меньшего прол. строения	12,9	—	0,325	42	—	—	0,9	12,9	—	42	—	—	—	—	—
Вес балласта большего прол. стр.	33,0	—	0,375	124	—	—	0,9	33,0	—	124	—	—	—	—	—
Вес балласта меньшего прол. стр.	12,0	—	0,325	33	—	—	0,9	12,0	—	33	—	—	—	—	—
Вес насадки	12,6	—	—	—	—	—	0,9	12,6	—	—	—	—	—	—	—
Вес переходной тумбы	5,8	—	0,4	27	—	—	0,9	5,8	—	27	—	—	—	—	—
Всего по I ^с схеме загрузки	123,5	—	—	18,9	—	—	—	123,5	—	18,9	—	—	—	—	—
I ^а схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	170,9	—	—	—	—	—	—	—
Временная подвижная нагрузка на 2 ^х пролетах	1802,3235	259,2	—	—	—	—	1,191	0,894	1,203	2760	—	2012	—	—	—
Всего по II ^а схеме загрузки	4301	—	—	—	—	—	—	4469	—	—	—	372	—	—	—
I ^б схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	170,9	—	—	—	—	—	—	—
Временная подвижная нагрузка на 2 ^х пролетах	1802,3235	259,2	—	—	—	—	1,191	0,894	1,203	2760	—	1539	—	—	—
Всего по II ^б схеме загрузки	4301	—	—	—	—	—	—	4469	—	—	—	372	—	—	—
II ^а схема загрузки	123,5	—	—	18,9	—	—	—	123,5	—	18,9	—	—	—	—	—
Временная подвижная нагрузка на 2 ^х прол. (большим пролетом)	1951,1618	158,0	—	0,375	59,3	1,276	0,85	1,251	171,5	—	18,9	111,2	—	17,1	—
Всего по III ^а схеме загрузки	281,5	—	—	78,2	—	—	—	281,5	—	18,9	—	352,0	—	94,6	—
I ^а схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	170,9	—	—	—	—	—	—	—
Временная подвижная нагрузка на 2 ^х прол.	1802,3235	259,2	—	—	—	—	1,191	0,96	—	—	—	2012	—	—	—
Торможение на 2 ^х пролетах	14,153	—	22,6	1,0	22,6	1,0	—	3,96	—	—	—	238,0	—	—	—
Всего по IV ^а схеме загрузки	4301	22,6	—	22,6	—	—	—	—	—	—	—	—	21,7	21,7	—
I ^б схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Временная подвижная нагрузка на 2 ^х прол.	1802,3235	259,2	—	—	—	—	1,191	0,96	—	—	—	499,2	21,7	21,7	—
Торможение на 2 ^х пролетах	14,153	—	22,6	1,0	22,6	1,0	—	3,96	—	—	—	153,9	—	—	—
Всего по IV ^б схеме загрузки	4301	22,6	—	22,6	—	—	—	—	—	—	—	—	21,7	21,7	—
II ^а схема загрузки	123,5	—	—	18,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Врем. подвиж. нагрузка на одном больш. прол.	1802,3235	158,0	—	0,375	59,3	1,276	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Торможение на одном больш. прол.	14,153	—	22,6	1,0	22,6	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего по V ^а схеме загрузки	281,5	22,6	—	10,68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ^а схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Поперечный ветер на прол. строен.	—	—	2,9	1,99	5,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Поперечный ветер на пров. части	—	—	0,5	3,01	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего по VI ^а схеме загрузки	181,1	8,33	—	32,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ^б схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^х прол.	1802,3235	259,2	—	—	—	—	1,191	0,96	—	—	—	—	—	—	—
Боковые удары подвиж. состава	14,3235	—	13,6	3,16	4,31	1,0	—	0,96	—	—	—	—	—	—	—
Всего по VII ^а схеме загрузки	4301	13,6	3,16	4,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ^а схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^х прол.	1802,3235	259,2	—	—	—	—	1,191	0,96	—	—	—	—	—	—	—
Боковые удары подвиж. состава	14,3235	—	13,6	3,16	4,31	1,0	—	0,96	—	—	—	—	—	—	—
Всего по VIII ^а схеме загрузки	4301	13,6	3,16	4,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
I ^б схема загрузки	170,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^х прол.	1802,3235	259,2	—	—	—	—	1,191	0,96	—	—	—	—	—	—	—
Боковые удары подвиж. состава	14,3235	—	13,6	3,16	4,31	1,0	—	0,96	—	—	—	—	—	—	—
Всего по VIII ^б схеме загрузки	4301	13,6	3,16	4,31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Схемы загрузки

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

I^б схема - То же с коэф. π < 1

II^а схема - Постоянная нагрузка от собственного веса прол. строений длиной 60 и 165 м, веса балласта с частями пути и веса насадки с коэф. переврузки π < 1

II^б схема - I^а схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах

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

III^б схема - II^а схема загрузки + временная подвижная нагрузка на одном (большем) пролеме

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

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

V^а схема - II^а схема загрузки + временная подвижная нагрузка на одном (большем) пролеме + торможение

V^б схема - II^б схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах + поперечный ветер на пролетном строении, пров. часть и подвижной состав

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

VI^б схема - I^б схема загрузки + временная подвижная нагрузка на 2^х пролетах + 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 область	Ленинград 1974 г.
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15 м, при высоте насыпи до 3 м над железными дорогами нормальной колеи	Расчет промежуточных опор на прямых участках пути усилиями по низу насадки (продолжение)
Ленинградская область	Типовой проект часть 2.
	708/12 7

Уч. № 1645

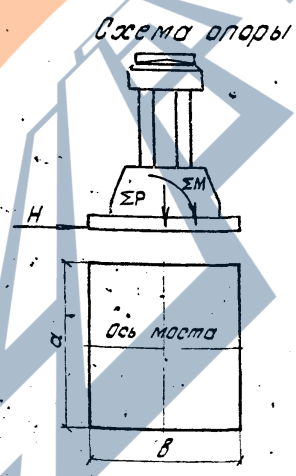
Проект откорректирован в 1974 г.

Архитектор: А.И. Шумяков
Инженер: В.И. Беккерова
Инженер: П.П. Давыдов
Инженер: П.П. Давыдов
Инженер: П.П. Давыдов

Ленинград

Прочность основания по грунту									
Пролетная длина, м	Высота насыпи, м	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	м	м ²	м ³	т	тм	кг/см ²	
60+60	4,18	2	3,2	13,4	7,1	264	31	2,4	
		3	3,8	15,9	10,1	275	31	2,0	
		4	3,2	13,4	7,1	266	40	2,6	
		5	3,8	15,9	10,1	277	40	2,1	
		6	3,2	13,4	7,1	268	48	2,7	
		7	3,8	15,9	10,1	278	48	2,2	
		8	3,2	13,4	7,1	270	56	2,8	
		9	3,8	15,9	10,1	280	56	2,3	
93+93	4,18	2	3,8	15,9	10,1	283	65	2,4	
		3	4,4	18,4	13,5	370	44	2,3	
		4	3,8	15,9	10,1	359	44	2,7	
		5	4,4	18,4	13,5	372	56	2,4	
		6	3,8	15,9	10,1	381	56	2,8	
		7	3,8	15,9	10,1	383	69	3,0	
		8	4,4	18,4	13,5	374	69	2,5	
		9	3,8	15,9	10,1	385	82	3,1	
11,5+11,5	4,18	2	4,4	18,4	13,5	376	82	2,7	
		3	5,4	22,8	20,3	413	86	2,3	
		4	3,8	15,9	10,1	387	86	3,3	
		5	4,4	18,4	13,5	378	86	2,8	
		6	5,4	22,8	20,3	415	99	2,3	
		7	4,4	18,4	13,5	385	107	2,9	
		8	5,4	22,8	20,3	429	114	2,5	
		9	4,4	18,4	13,5	388	120	3,0	
13,5+13,5	4,18	2	5,4	22,8	20,3	432	126	2,5	
		3	3,8	15,9	10,1	398	48	3,0	
		4	4,4	18,4	13,5	407	48	2,8	
		5	3,8	15,9	10,1	400	62	3,1	
		6	4,4	18,4	13,5	410	62	2,7	
		7	5,4	22,8	20,3	443	66	2,3	
		8	3,8	15,9	10,1	402	78	3,3	
		9	4,4	18,4	13,5	412	78	2,8	
16,5+16,5	4,18	2	5,4	22,8	20,3	445	82	2,4	
		3	3,8	15,9	10,1	404	83	3,5	
		4	4,4	18,4	13,5	413	83	2,9	
		5	5,4	22,8	20,3	447	98	2,5	
		6	4,4	18,4	13,5	415	109	3,1	
		7	5,4	22,8	20,3	449	115	2,6	
		8	4,4	18,4	13,5	422	126	3,2	
		9	5,4	22,8	20,3	455	131	2,7	
60+60	4,18	2	4,4	18,4	13,5	424	143	3,4	
		3	5,4	22,8	20,3	465	148	2,8	
		4	4,4	18,4	13,5	468	92	3,2	
		5	5,4	22,8	20,3	501	99	2,7	
		6	4,4	18,4	13,5	513	97	2,4	
		7	5,4	22,8	20,3	503	119	2,8	
		8	4,4	18,4	13,5	515	119	2,5	
		9	5,4	22,8	20,3	505	138	2,9	
93+93	4,18	2	5,4	22,8	20,3	517	138	2,6	
		3	4,4	18,4	13,5	521	157	3,1	
		4	5,4	22,8	20,3	535	157	2,8	
		5	4,4	18,4	13,5	545	107	3,8	
		6	5,4	22,8	20,3	582	117	3,2	
		7	4,4	18,4	13,5	595	117	2,8	
		8	5,4	22,8	20,3	584	138	3,3	
		9	4,4	18,4	13,5	597	138	2,9	
115+115	4,18	2	5,4	22,8	20,3	598	160	3,4	
		3	4,4	18,4	13,5	602	182	3,6	
		4	5,4	22,8	20,3	617	182	3,2	

Положение равнодействующей активной сил										Устойчивость положения основания							
Пролетная длина, м	Высота насыпи, м	Геометрические характеристики фундамента			От постоянных нагрузок			От постоянных и ветр. нагрузок			Против скольжения			Против опрокидывания			
		α	β	$\rho = \frac{W}{F}$	ΣP	ΣM	$\frac{\Sigma M}{\Sigma P} \leq 0,1$	ΣP	ΣM	$\frac{\Sigma M}{\Sigma P} \leq 1,0$	ΣP	H	коэф. трения ψ	$\frac{H}{\psi \Sigma P} \leq 0,8$	ΣP	ΣM	$\frac{\Sigma M}{\Sigma P} \leq 0,7$
м	м	м	м	м	т	тм	—	т	т	—	т	т	—	—	т	тм	—
60+60	4,18	5	3,2	0,53	128	0	0	198	78,3	0,75	187	8,2	0,4	0,11	187	79,2	0,26
		6	3,8	0,63	139	0	0	209	86,3	0,66	197	8,2	0,4	0,10	197	87,2	0,23
93+93	4,18	6	3,8	0,63	158	3,1	0,031	259	130	0,80	245	12,9	0,4	0,13	245	132	0,28
		8	4,4	0,73	177	3,1	0,024	277	155	0,77	262	12,9	0,4	0,12	262	158	0,27
115+115	4,18	8	5,4	0,90	216	3,1	0,016	315	160	0,57	296	12,9	0,4	0,11	296	163	0,20
		5	3,8	0,63	157	8,1	0,086	276	146	0,84	261	15,8	0,4	0,15	261	147	0,30
136+60	4,18	8	4,4	0,73	175	8,5	0,067	294	193	0,90	278	15,8	0,4	0,14	278	194	0,32
		8	5,4	0,90	210	8,5	0,045	329	199	0,67	310	15,8	0,4	0,13	310	200	0,24
165+60	4,18	4	4,4	0,73	181	12,7	0,096	316	155	0,67	300	18,7	0,4	0,16	300	155	0,24
		7	5,4	0,90	229	12,7	0,062	364	218	0,67	343	18,7	0,4	0,14	343	219	0,24
165+60	4,18	7	6,0	1,00	240	12,7	0,053	375	218	0,58	353	18,7	0,4	0,13	353	219	0,21
		7	5,4	0,90	256	18,9	0,082	414	267	0,72	388	22,6	0,4	0,15	388	265	0,25
165+60	4,18	7	6,0	1,00	268	18,9	0,071	426	267	0,63	400	22,6	0,4	0,14	400	265	0,22



Примечания:

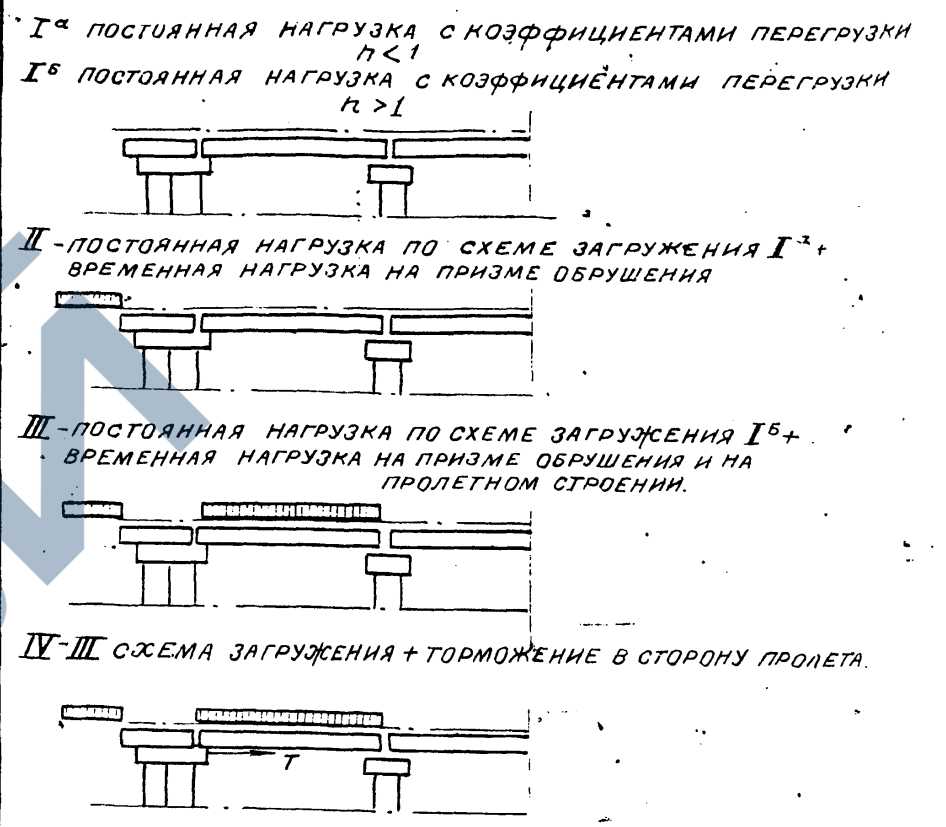
1. Расчеты на прочность основания фундамента по грунту произведены на усилия P и M от дополнительного сочетания нагрузок (постоянные нагрузки с коэффициентом нагрузки $\gamma > 1$, временная вертикальная нагрузка на двух пролетах, торможение).
2. Проверка положения равнодействующей активной сил произведена:
 - 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 P , H и M от дополнительного сочетания нагрузок (постоянные нагрузки с коэффициентом перегрузки $\gamma < 1$, временная вертикальная нагрузка на одном пролете, торможение).

Министерство транспортного строительства Ленинград		Ленинград 1974 г.
Сборные железобетонные, масты 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

И№ 4
 Шифр 1640
 Проект откорректирован в 1974 году
 Артamonov, Шульман, Комарова, Матишева, Комарова
 Директор
 Комарова
 Проверил
 Исполнил
 Ленинград
 Ленинград

Сочетания нагрузок	Расчетная площадь	Схема загрузки	Прол. створ	Наименование нагрузок	Равномерное распредел. эквивал. нагрузка	Длина загружен. м	Нормативные нагрузки			Коэффициенты			Расчетные нагрузки										
							Вертикал. р.н. Т	Гориз. Н.н. Т	Эксцентр. прилож. нагрузка М	Изгиб. момент М.н. М.м	1+м	ε	γ	Для расчета на выносливость			Для расчета на прочность						
														Верт. Р.с. Т	Гориз. Н.с. Т	Изгиб. М.с. М.м	Вертик. Р.н. Т	Горизонт. Н.н. Т	Изгиб. Момент. М.н. М.м				
I ^а				Собственный вес пролетного строения	—	—	26,5	—	0,7	18,6	—	—	0,9	26,5	—	18,6	23,9	—	16,7				
				Вес балласта с частями пути на пролетном строении	—	—	23,0	—	0,7	16,1	—	—	0,9	23,0	—	16,1	20,7	—	14,5				
				Вес верхнего блока устоя	—	—	13,2	—	-0,68	-9,0	—	—	0,9	13,2	—	-9,0	11,9	—	-8,1				
				Вес балласта с частями пути на устое	—	—	11,8	—	-1,30	-15,3	—	—	0,9	11,8	—	-15,3	10,6	—	-13,8				
				Вес насадки	—	—	15,4	—	0,17	2,6	—	—	0,9	15,4	—	2,6	13,9	—	2,3				
				Вертикальное давление грунта на устой	—	—	6,5	—	-0,58	-3,8	—	—	1,2	6,5	—	-3,8	7,8	—	-4,6				
				Горизонтальное давление от собственного веса грунта	—	—	—	6,9	0,88	6,1	—	—	1,2	—	6,9	6,1	—	10,2	9,0				
				Всего по I ^а схеме загрузки	—	—	96,4	6,9	—	15,3	—	—	—	96,4	6,9	15,3	88,8	10,2	16,0				
				I ^б	145			Собственный вес пролетного строения	—	—	26,5	—	0,7	18,6	—	—	1,1	26,5	—	18,6	29,2	—	20,4
								Вес балласта с частями пути на пролетном строении	—	—	23,0	—	0,7	16,1	—	—	1,3	23,0	—	16,1	29,9	—	20,9
Вес верхнего блока устоя	—	—	13,2					—	-0,68	-9,0	—	—	1,1	13,2	—	-9,0	14,5	—	-9,9				
Вес балласта с частями пути на устое	—	—	11,8					—	-1,3	-15,3	—	—	1,3	11,8	—	-15,3	15,3	—	-19,1				
Вес насадки	—	—	15,4					—	0,17	2,6	—	—	1,1	15,4	—	2,6	16,9	—	2,9				
Вертикальное давление грунта на устой	—	—	6,5					—	-0,58	-3,8	—	—	1,2	6,5	—	-3,8	7,8	—	-4,6				
Горизонтальное давление от собственного веса грунта	—	—	—					6,9	0,88	6,1	—	—	1,2	—	6,9	6,1	—	10,2	9,0				
Всего по I ^б схеме загрузки	—	—	96,4					6,9	—	15,3	—	—	—	96,4	6,9	15,3	113,6	10,2	18,8				
II								I ^а схема загрузки	—	—	96,4	6,9	—	15,3	—	—	96,4	6,9	15,3	88,8	10,2	16,0	
								Горизонтальное давление грунта от временной нагрузки на призме обрушения	28	1,32	—	19,0	—	25,9	1,0	1,0	1,296	—	19,0	25,9	—	30,4	41,3
III				Всего по II схеме загрузки	—	—	96,4	25,9	—	41,2	—	—	96,4	25,9	41,2	88,8	40,6	57,3					
				I ^б схема загрузки	—	—	96,4	6,9	—	15,3	—	—	—	96,4	6,9	15,3	113,6	10,2	18,8				
IV				Горизонтальное давление грунта от временной нагрузки на призме обрушения	28	1,32	—	19,0	—	25,9	—	—	1,253	—	19,0	25,9	—	29,4	39,9				
				Временная вертикальная нагрузка на пролетном строении	21,3	11,20	119,2	—	0,7	83,5	1,242	0,95	1,253	126,0	—	88,2	185,5	—	129,5				
				Всего по III схеме загрузки	—	—	215,6	25,9	—	124,7	—	—	—	222,4	25,9	129,4	299,1	39,6	188,2				
				I ^б схема загрузки	—	—	96,4	6,9	—	15,3	—	—	—	—	—	—	113,6	10,2	18,8				
IV				Горизонтальное давление грунта от врем. нагрузки на призме обрушен.	28	1,32	—	19,0	—	25,9	—	—	1,0	—	—	—	23,5	32,0					
				Временная вертикальная нагрузка на пролетном строении	21,30	11,20	119,2	—	0,7	83,5	1,242	—	1,0	—	—	—	149,0	—	104,2				
				Торможение в сторону пролета	14	11,20	—	15,7	1,0	15,7	—	—	1,0	—	—	—	—	15,8	15,8				
Всего по IV схеме загрузки	—	—	215,6	41,6	—	140,4	—	—	—	—	—	—	262,6	49,4	170,8								

Схемы загрузки



Примечания

- Технические условия СН ПД-Д.7-62* и СН 200-62
- Временная вертикальная подвижная нагрузка с 14.
- Нагрузки приведены для пролетных строений по типовому проекту И№ 557 с нормальной строительной высотой.
- Сбор нагрузок произведен в уровне низа насадки толщиной 90 см относительно среднего ряда свай (стоек)
- По приведенным на настоящем чертеже усилиям производится расчет свай и стоек на прочность, выносливость и трещиностойкость. (по ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм)

Министерство транспортного строительства	Ленинград
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ	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. (продолжение)
	Типовой проект часть 2.
	708/12 13

Сочетания нагрузок	Расчетная пластичность	Схема загрузки	Примечания	Наименование нагрузок	Размерность	Длина загрузки	Нормативные нагрузки				Коэффициенты			Расчетные нагрузки						
							верт.	гориз.	изгиб.	изгиб.	1+M	ε	п	для расчета на вынос		для расчета на прочн.				
							т	т	м	М ² /мм				верт.	гориз.	изгиб.	верт.	гориз.	изгиб.	изгиб.
III ^а схема загрузки							261,5							274,6			376,1			
Центробежная сила	IX ^а	IX ^а		$S_R=300-1200=0,15k$	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	0,85	1,246	—	27,5	128	—	40,4	187	
				$S_R=1500=0,12k$	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	0,85	1,246	—	22,1	102,5	—	32,4	150	
				$S_R=1800=0,10k$	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	0,85	1,246	—	18,2	85	—	26,8	124	
				$S_R=2000=0,09k$	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	0,85	1,246	—	16,6	76,5	—	24,3	112,5	
				$S_R=3000=0,06k$	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	0,85	1,246	—	11,0	51	—	16,2	74,5	
Всего по IX ^а схеме загрузки	IX ^а	IX ^а		$R=300-1200$	—	—	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
III ^б схема загрузки							261,6									350,6				
Центробежная сила	IX ^б	IX ^б		$S_R=300-1200=0,15k$	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	0,85	1,246	—	27,5	128	—	40,4	187	
				$S_R=1500=0,12k$	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	0,85	1,246	—	22,1	102,5	—	32,4	150	
				$S_R=1800=0,10k$	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	0,85	1,246	—	18,2	85,0	—	26,8	124	
				$S_R=2000=0,09k$	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	0,85	1,246	—	16,6	76,5	—	24,3	112,5	
				$S_R=3000=0,06k$	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	0,85	1,246	—	11,0	51,0	—	16,2	74,5	
Всего по IX ^б схеме загрузки	IX ^б	IX ^б		$R=300-1200$	—	—	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
I ^а схема загрузки							90,6									107,1				
Врем. подвиж. нагр. на 2 ^х пролетах				18,96	18,05	171,0	—	—	—	—	1,263	—	1,0	—	—	—	215,5	—	—	
Центробежная сила	IX ^а	IX ^а		$S_R=300-1200=0,15k$	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	—	1,0	—	—	—	—	32,3	150	
				$S_R=1500=0,12k$	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	26,0	120,5
				$S_R=1800=0,10k$	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	21,4	99,0
				$S_R=2000=0,09k$	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	19,6	90
				$S_R=3000=0,06k$	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	13,0	60
Поперечный ветер на подвиж. состав				—	—	—	2,79	4,64	12,9	—	—	—	1,2	—	—	—	3,35	15,55		
Поперечный ветер на проезжую часть				—	—	—	0,28	2,49	0,70	—	—	—	1,2	—	—	—	0,34	0,85		
Поперечный ветер на прол. строение				—	—	—	1,16	1,72	2,00	—	—	—	1,2	—	—	—	1,39	2,39		
Всего по IX ^а схеме загрузки	IX ^а	IX ^а		$R=300-1200$	—	—	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
I ^б схема загрузки							90,6									81,6				
Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^х пролетах				18,96	18,05	171,0	—	—	—	—	1,263	—	1,0	—	—	—	215,5	—	—	
Центробежная сила	IX ^б	IX ^б		$S_R=300-1200=0,15k$	18,96	18,05	—	25,6	4,642	119	1,263	—	1,0	—	—	—	—	32,3	150	
				$S_R=1500=0,12k$	18,96	18,05	—	20,6	4,642	95,5	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	26,0	120,5
				$S_R=1800=0,10k$	18,96	18,05	—	17,1	4,642	79	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	21,4	99,0
				$S_R=2000=0,09k$	18,96	18,05	—	15,5	4,642	71,5	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	19,6	90
				$S_R=3000=0,06k$	18,96	18,05	—	10,3	4,642	47,5	1,263	—	1,0	—	—	—	—	—	13,0	60
Поперечный ветер на подвиж. состав				—	—	—	2,79	4,64	12,9	—	—	—	1,2	—	—	—	3,35	15,55		
Поперечный ветер на проезжую часть				—	—	—	0,28	2,49	0,70	—	—	—	1,2	—	—	—	0,34	0,85		
Поперечный ветер на прол. строение				—	—	—	1,16	1,72	2,00	—	—	—	1,2	—	—	—	1,39	2,39		
Всего по IX ^б схеме загрузки	IX ^б	IX ^б		$R=300-1200$	—	—	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 загрузки

IX^а - III^а схема загрузки + центробежная сила
 IX^б - III^б схема загрузки + центробежная сила
 X^а - I^а схема загрузки + временная подвижная нагрузка на двух пролетах + центробежная сила + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.
 X^б - I^б схема загрузки + 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 загрузки I^а, I^б, III^а и III^б см. на листах N3-7

Министерства транспортного строительства	Ленинград
Ленгипротранспорт	1974 г.
Сборные железобетонные мосты пролетами до 15 м при высоте насыпи до 8 м под железную дорогу нормальной колеи (продолжение)	Типовой проект часть 2
	708/12 18

Проект откорректирован в 1974 г.
 Исполнитель: Ленинград
 Проверено: Ленинград
 Утверждено: Ленинград
 Дата: 1974 г.
 Ш. М. М.

Уч. з. № 1574
 Проект скорректирован в 1974г.
 Артамонов Шулман Комарова Лукускин Король
 Начальник пр. Л. инж. пр. Рук. группы Проверил Исполнил
 Ленинград Ленгипротрансмост

Советская нагрузка	Расчетная нагрузка	Плоскостная схема	Приток пров. стго.	Наименование нагрузок	Радиус кривизны R (м)	Длина загрузки L (м)	Норматив нагрузки				Коэффициенты			Расчетные нагрузки					
							Вертик. P (т)	Гориз. H (т)	Экв. пр. нагр. M (тм)	Углов. момент M (тм)	1+μ	ε	τ	для расчета на вынос			для расчета на проу		
							т	т	м	М (тм)	т	т	т	Вертик. P (т)	Гориз. H (т)	Углов. момент M (тм)	Вертик. P (т)	Гориз. H (т)	Углов. момент M (тм)
III ^a схема загрузки				III ^a схема загрузки	—	—	311,6	—	—	—	—	—	—	321,6	—	—	436,9	—	—
Центрбежная сила	$C_R=300-1200=0,15к$	17,9	22,35	—	30	4,792	144	1,236	0,85	1,233	—	—	31,5	151	—	45,7	219	—	
	$C_R=1500=0,12к$	17,9	22,35	—	24	4,792	115	1,236	0,85	1,233	—	—	25,0	121	—	36,5	175	—	
	$C_R=1800=0,10к$	17,9	22,35	—	20	4,792	96	1,236	0,85	1,233	—	—	21,0	101	—	30,5	146	—	
	$C_R=2000=0,09к$	17,9	22,35	—	18	4,792	86,5	1,236	0,85	1,233	—	—	19	91	—	27,5	132	—	
	$C_R=3000=0,06к$	17,9	22,35	—	12	4,792	57,5	1,236	0,85	1,233	—	—	12,5	60,5	—	18,3	87,5	—	
Всего по III ^a схеме загрузки				R=300-1200	—	—	311,6	30	—	144	—	—	—	321,6	31,5	151	436,9	45,7	219
				R=1500	—	—	311,6	24	—	115	—	—	—	321,6	25	121	436,9	36,5	175
				R=1800	—	—	311,6	20	—	96	—	—	—	321,6	21	101	436,9	30,5	146
				R=2000	—	—	311,6	18	—	86,5	—	—	—	321,6	19	91	436,9	27,5	132
				R=3000	—	—	311,6	12	—	57,5	—	—	—	321,6	12,5	60,5	436,9	18,3	87,5
III ^b схема загрузки				III ^b схема загрузки	—	—	311,6	—	—	—	—	—	—	321,6	—	—	405,5	—	—
Центрбежная сила	$C_R=300-1200=0,15к$	17,9	22,35	—	30	4,792	144	1,236	0,85	1,233	—	—	31,5	151	—	45,7	219	—	
	$C_R=1500=0,12к$	17,9	22,35	—	24	4,792	115	1,236	0,85	1,233	—	—	25,0	121	—	36,5	175	—	
	$C_R=1800=0,10к$	17,9	22,35	—	20	4,792	96	1,236	0,85	1,233	—	—	21	101	—	30,5	146	—	
	$C_R=2000=0,09к$	17,9	22,35	—	18	4,792	86,5	1,236	0,85	1,233	—	—	19	91	—	27,5	132	—	
	$C_R=3000=0,06к$	17,9	22,35	—	12	4,792	57,5	1,236	0,85	1,233	—	—	12,5	60,5	—	18,3	87,5	—	
Всего по III ^b схеме загрузки				R=300-1200	—	—	311,6	30	—	144	—	—	—	321,6	31,5	151	405,5	45,7	219
				R=1500	—	—	311,6	24	—	115	—	—	—	321,6	25	121	405,5	36,5	175
				R=1800	—	—	311,6	20	—	96	—	—	—	321,6	21	101	405,5	30,5	146
				R=2000	—	—	311,6	18	—	86,5	—	—	—	321,6	19	91	405,5	27,5	132
				R=3000	—	—	311,6	12	—	57,5	—	—	—	321,6	12,5	60,5	405,5	18,3	87,5
I ^a схема загрузки				I ^a схема загрузки	—	—	111,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	131,9	—	—
Врем. подвиж. нагр. на 2 ^a пролетах				Врем. подвиж. нагр. на 2 ^a пролетах	17,9	22,35	200,0	—	—	—	1,236	—	0,99	—	—	—	244,0	—	—
Центрбежная сила	$C_R=300-1200=0,15к$	17,9	22,35	—	30	4,792	144	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	36,7	176	
	$C_R=1500=0,12к$	17,9	22,35	—	24	4,792	115	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	29,4	141	
	$C_R=1800=0,10к$	17,9	22,35	—	20	4,792	96	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	24,5	117	
	$C_R=2000=0,09к$	17,9	22,35	—	18	4,792	86,5	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	22	105,5	
	$C_R=3000=0,06к$	17,9	22,35	—	12	4,792	57,5	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	14,7	70	
Всего по I ^a схеме загрузки				R=300-1200	—	—	311,6	35,4	—	164,3	—	—	—	—	—	—	375,9	43,0	200,4
				R=1500	—	—	311,6	29,4	—	135,3	—	—	—	—	—	—	375,9	35,9	165,4
				R=1800	—	—	311,6	25,4	—	116,3	—	—	—	—	—	—	375,9	31,0	141,4
				R=2000	—	—	311,6	23,4	—	106,8	—	—	—	—	—	—	375,9	28,5	129,9
				R=3000	—	—	311,6	17,4	—	77,8	—	—	—	—	—	—	375,9	21,2	94,4
I ^b схема загрузки				I ^b схема загрузки	—	—	111,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100,5	—	—
Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^a пролетах				Врем. подвиж. нагрузка на 2 ^a пролетах	17,9	22,35	200,0	—	—	—	1,236	—	0,99	—	—	—	244,0	—	—
Центрбежная сила	$C_R=300-1200=0,15к$	17,9	22,35	—	30	4,792	144	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	36,7	176	
	$C_R=1500=0,12к$	17,9	22,35	—	24	4,792	115	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	29,4	141	
	$C_R=1800=0,10к$	17,9	22,35	—	20	4,792	96	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	24,5	117	
	$C_R=2000=0,09к$	17,9	22,35	—	18	4,792	86,5	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	22	105,5	
	$C_R=3000=0,06к$	17,9	22,35	—	12	4,792	57,5	1,236	—	0,99	—	—	—	—	—	—	14,7	70	
Всего по I ^b схеме загрузки				R=300-1200	—	—	311,6	35,4	—	164,3	—	—	—	—	—	—	344,5	43,0	200,4
				R=1500	—	—	311,6	29,4	—	135,3	—	—	—	—	—	—	344,5	35,9	165,4
				R=1800	—	—	311,6	25,4	—	116,3	—	—	—	—	—	—	344,5	31,0	141,4
				R=2000	—	—	311,6	23,4	—	106,8	—	—	—	—	—	—	344,5	28,5	129,9
				R=3000	—	—	311,6	17,4	—	77,8	—	—	—	—	—	—	344,5	21,2	94,4

Схемы загрузки
 I^a - III^a схема загрузки + центрбежная сила
 I^b - III^b схема загрузки + центрбежная сила
 I^a - I^b схема загрузки + временная подвижная нагрузка на двух пролетах + центрбежная сила + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.
 I^b - I^a схема загрузки + временная подвижная нагрузка на двух пролетах + центрбежная сила + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.

- Примечания:
- Технические условия: СН ПД-Д.7-62* и СН 200-62.
 - Временная подвижная вертикальная нагрузка с 14.
 - Нагрузки приведены для пролетных строений по типовому проекту инв. N 557 с нормальной строительной высотой.
 - На настоящем листе приведены нагрузки на промежуточные опоры мостов, расположенных на кривых участках пути радиусом R=300-3000 м.
 - Сбор нагрузок произведен в уровне низа насадки толщиной 89 см относительно ее центра.
 - По приведенным на настоящем чертеже усилиям производится расчет свай и стоек на прочность, выносливость и трещиностойкость (по ограничению раскрытия трещин величиной 0,1 мм).
 - Схемы загрузки I^a, I^b, III^a и III^b см. на листах 3-7.

Министерство транспортного строительства Ленинград 1974г.		Ленинград 1974г.
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.	Типовой проект
	Усилия по низу насадки (продолжение)	часть 2
		708/12 19

Наименование нагрузки	Объемная нагрузка м³/м	Длина заграждения м	Нормативные нагрузки			Коэффициенты			Расчетные нагрузки																								
			верт. р/м т	гориз. н/м т	эксп. изгид. нагрузка м	1+μ	ε	п	для расчета на вынос ветрик р/м т	гориз. изгид. момент Н/м	для расчета на проч. ветрик р/м т	гориз. изгид. момент Н/м																					
III ^a схема заграждения													430,1	—	—	—	—	—	—	—	446,9	—	573,2	—									
Центрбежная сила	С _к =300-1200=0,15к	16,02	32,35	—	39	5,162	201	1,191	0,894	1,203	—	41,5	214	—	56	288,5																	
	С _к =1500=0,12к	16,02	32,35	—	31	5,162	160	1,191	0,894	1,203	—	33	170,5	—	44,5	229																	
	С _к =1800=0,10к	16,02	32,35	—	26	5,162	134	1,191	0,894	1,203	—	27,5	143	—	37,4	192																	
	С _к =2000=0,09к	16,02	32,35	—	23,3	5,162	120	1,191	0,894	1,203	—	25	128	—	33,5	172																	
Всего по IX ^a схеме заграждения	R=300-1200	—	—	—	430,1	39	—	201	—	—	—	446,9	41,5	214	573,2	56	288,5																
	R=1500	—	—	—	430,1	31	—	160	—	—	—	446,9	33	170,5	573,2	44,5	229																
	R=1800	—	—	—	430,1	26	—	134	—	—	—	446,9	27,5	143	573,2	37,4	192																
	R=2000	—	—	—	430,1	23,3	—	120	—	—	—	446,9	25	128	573,2	33,5	172																
Центрбежная сила	С _к =300-1200=0,15к	16,02	32,35	—	39	5,162	201	1,191	0,894	1,203	—	41,5	214	—	56	288,5																	
	С _к =1500=0,12к	16,02	32,35	—	31	5,162	160	1,191	0,894	1,203	—	33	170,5	—	44,5	229																	
	С _к =1800=0,10к	16,02	32,35	—	26	5,162	134	1,191	0,894	1,203	—	27,5	143	—	37,4	192																	
	С _к =2000=0,09к	16,02	32,35	—	23,3	5,162	120	1,191	0,894	1,203	—	25	128	—	33,5	172																	
Всего по IX ^a схеме заграждения	R=300-1200	—	—	—	430,1	39	—	201	—	—	—	446,9	41,5	214	525,9	56	288,5																
	R=1500	—	—	—	430,1	31	—	160	—	—	—	446,9	33	170,5	525,9	44,5	229																
	R=1800	—	—	—	430,1	26	—	134	—	—	—	446,9	27,5	143	525,9	37,4	192																
	R=2000	—	—	—	430,1	23,3	—	120	—	—	—	446,9	25	128	525,9	33,5	172																
IX ^b схема заграждения													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—									
Врем. подв. нагр. на 2 ^х пролетах													16,02	32,35	259,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					
Центрбежная сила	С _к =300-1200=0,15к	16,02	32,35	—	39	5,162	201	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	44,5	230,5																
	С _к =1500=0,12к	16,02	32,35	—	31	5,162	160	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	35,5	183																
	С _к =1800=0,10к	16,02	32,35	—	26	5,162	134	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	30	153,5																
	С _к =2000=0,09к	16,02	32,35	—	23,3	5,162	120	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	26,5	138																
Поперечный ветер на подв. состав													—	—	—	4,95	5,162	25,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,94	30,6				
Поперечный ветер на проезжую часть													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	1,80		
Поперечный ветер на пролетн. строен.													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	1,987	5,75
Всего по IX ^b схеме заграждения	R=300-1200	—	—	—	430,1	47,3	—	233,8	—	—	—	—	—	—	—	499,2	54,5	269,8															
	R=1500	—	—	—	430,1	39,3	—	192,8	—	—	—	—	—	—	—	499,2	45,5	222,3															
	R=1800	—	—	—	430,1	34,3	—	166,8	—	—	—	—	—	—	—	499,2	40	192,8															
	R=2000	—	—	—	430,1	31,6	—	152,8	—	—	—	—	—	—	—	499,2	36,5	177,3															
IX ^b схема заграждения	R=3000	—	—	—	430,1	23,8	—	112,8	—	—	—	—	—	—	—	499,2	27,5	131,3															
	IX ^c схема заграждения													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	Врем. подв. нагрузка на 2 ^х пролетах													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	Центрбежная сила	С _к =300-1200=0,15к	16,02	32,35	—	39	5,162	201	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	44,5	230,5															
С _к =1500=0,12к		16,02	32,35	—	31	5,162	160	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	35,5	183																
С _к =1800=0,10к		16,02	32,35	—	26	5,162	134	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	30	153,5																
С _к =2000=0,09к		16,02	32,35	—	23,3	5,162	120	1,191	—	0,962	—	—	—	—	—	26,5	138																
Поперечный ветер на подв. состав													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Поперечный ветер на проезжую часть													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Поперечный ветер на пролетн. строен.													—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Всего по IX ^c схеме заграждения	R=300-1200	—	—	—	430,1	47,3	—	233,8	—	—	—	—	—	—	—	451,9	54,5	269,8															
	R=1500	—	—	—	430,1	39,3	—	192,8	—	—	—	—	—	—	—	451,9	45,5	222,3															
	R=1800	—	—	—	430,1	34,3	—	166,8	—	—	—	—	—	—	—	451,9	40	192,8															
	R=2000	—	—	—	430,1	31,6	—	152,8	—	—	—	—	—	—	—	451,9	36,5	177,3															
IX ^c схема заграждения	R=3000	—	—	—	430,1	23,8	—	112,8	—	—	—	—	—	—	—	451,9	27,5	131,3															

Схемы заграждения.
 IX^a - III^a схема заграждения + центрбежная сила.
 IX^b - III^b схема заграждения + центрбежная сила.
 IX^c - I^a схема заграждения + временная подвижная нагрузка на двух пролетах + центрбежная сила + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.
 IX^b - I^b схема заграждения + временная подвижная нагрузка на двух пролетах + центрбежная сила + поперечный ветер на пролетное строение, проезжую часть и подвижной состав.

- Примечания:
 1. Технические условия: СН и ПП-Д. 7-62 * и СН 200-62.
 2. Временная подвижная вертикальная нагрузка С 14.
 3. Нагрузки приведены для пролетных строений по типуаму проекту инв. №557, с нормальной строительной высотой.
 4. На настоящем листе приведены нагрузки на промежуточные опоры мостов, расположенных на кривых участках пути радиусом R=300-3000 м.
 5. Сдвиг 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 заграждения I^a, I^b, III^a и III^b см. на листах №3-7

Уч. з. Ш. № 1615
 Проект откорректирован в 1974 г.
 Исполнитель: Шумяков, Канарова, Кумушкин, Король, Чаровский, Д. инж. пр.-га, Рук. группой: Поверкин, Исаевский.
 п.п. Чаровский, Шумяков, Канарова, Кумушкин, Король, Чаровский, Д. инж. пр.-га, Рук. группой: Поверкин, Исаевский.
 Ленинград Ленгипротранспорт

Основные сочетания
 Дополнительные сочетания
 16,5 + 16,5
 16,5 + 16,5

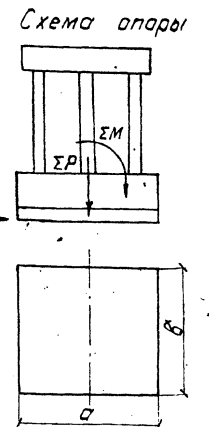
Министерство транспортного строительства Ленгипротранспорт	Ленинград 1974 г.
Сварные железобетонные мосты пролетами до 15 м при высоте насыпи до 6 м под железную дорогу нормальной колеи	Расчет промежуточных опор на кривых участках пути Усилия по низу насадки (продолжение)
Типовой проект часть 2	708/12 21

№ строк	Притяжные пролетные строения	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-X система зааружения)						Усилия в стойках для расчета на выносливость (I-X и I-X системы зааружения)						Усилия в стойках для расчета на трещиностойкость (I-X система зааружения)						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''						
											ρ	Н	М	N _{max}	N _{min}	M _B	M _H	ρ	Н	М	N _{max}	N _{min}	M _B	M _H	ρ	Н	М	N _{max}				N _{min}	M _B	M _H			
					т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм	т	мм	мм
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	6,0	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	6,0	1500	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	6,0	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	6,0	1800	8	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	13,9	-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	6,0	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	6,0	2000	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	6,0	3000	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	6,4	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	6,0	3000	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	6,4	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	9,3	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	6,4	261,6	20,6	95,5	68,0	21,4	-5,7	6,0	12,3	9,2	8,5
12	9,3	1800	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	18,2	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	9,3	1800	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	9,3	2000	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	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
15	9,3	2000	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	9,3	3000	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	-4,5	4,7	13,6	8,4	8,7
17	9,3	3000	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	52,6	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	9,3	3000	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	95,3	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	11,5	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	94,8	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	11,5	1800	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	11,5	1800	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	6,9	311,6	20,0	96,0	75,2	29,0	-6,3	6,6	13,2	8,8	9,5
23	11,5	2000	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	9,0	9,8
24	11,5	2000	6	C35-40-7	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	11,5	3000	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	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
26	11,5	3000	6	C55-40-7	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	8,8	321,6	12,5	60,5	69,2	38,2	-4,9	5,2	311,6	12,0	57,5	68,9	35,3	-6,7	7,1	24,7	18,7	18,5
27	11,5	3000	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	86,0	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	18,5
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	13,5	1800	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	13,5	1800	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
3																																					

Числ. № 16340
 Проект откорректирован в 1974г
 Исполнитель: Ленинград
 Проверил: Ленинград
 Установил: Ленинград
 Тип проекта: Ленинград
 Вид грунта: Ленинград
 Категория: Ленинград
 Дата: Ленинград
 Исполнитель: Ленинград

Прочность основания по грунту														
Геометрические характеристики фундамента				Усилия по подошве фундамента				Максимальное напряжение по подошве фундамента						
m	B	F=σB	Wz = B²/6	ΣP	800-1200		1500		1800		2000		3000	
					mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg/cm²	kg/cm²
$\sigma_{max} = \frac{\Sigma P}{F} + \frac{\Sigma M}{W}$														
(Detailed calculation table with columns for various load levels and stress values)														

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=W/F	ΣP	ΣM	ΣM/ΣP	ΣP	H	Kэф. трения	N	ψ	Усилия по подошве фундамента		Усилия по подошве фундамента		
											ΣP	H	ΣP	ΣM	ΣPQ50
(Detailed calculation table for stability and active forces)															



Примечания:

1. Расчеты на прочность основания фундамента по грунту произведены на усилия Р, М от основного сочетания нагрузок (постоянные нагрузки с коэффициентом перегрузки $\gamma > 1$, временная вертикальная нагрузка на двух пролетах, центробежная сила).
2. Проверка положения равнодействующей активных сил произведена на усилия Р, М от дополнительного сочетания нормативных нагрузок (постоянные нагрузки, временная вертикальная нагрузка на двух пролетах, центробежная сила, поперечный ветер).
3. Расчеты на устойчивость положения фундамента против скольжения и опрокидывания произведены на усилия Р, Н от основного сочетания нагрузок (постоянные нагрузки с коэффициентом перегрузки $\gamma < 1$, временная вертикальная нагрузка на двух пролетах, центробежная сила).

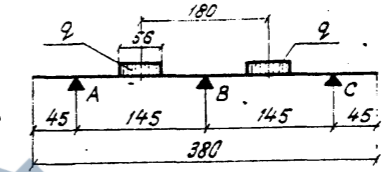
* Усилия от дополнительного сочетания нагрузок: постоянные, временная, вертикальная, центробежная и ветер (постоянные нагрузки с коэффициентом перегрузки $\gamma > 1$).

Министерство транспортного строительства Ленгипротранспроект - Ленинградтрансмагистраль	Ленинград 1974г.
Сборные железобетонные пролетные до 15м при высоте насыли до 8м при мезнине дорожки нормальная колея	Расчет промежуточных опор на крайних участках пути Расчет фундаментов
Ленинград	Типовой проект часть 2
708/12	24

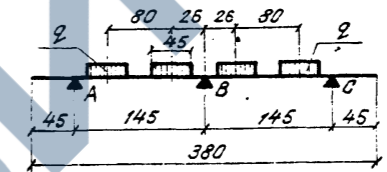
Определение нагрузок

Тип насадки	Притягивающая нагрузка	Схема нагружения	Для расчета на прочность и трещиностойкость						Для расчета на выносливость							
			Нагрузки	q	M _g	M ^{прод.}	Опорные реакции			Нагрузки	q	M _g	M ^{прод.}	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	44,7
			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.	88,2	-10,6	8,78	27,85	27,85	53,5
			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.	88,2	-10,7	9,43	28,48	28,48	54,4
			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
 $M_i = R_u \cdot \sigma \cdot (h_0 - \frac{x}{2})$

Тип насадки	Положен сечения	Геометрические размеры в сечении			Принят армат.	Площадь армат. F _a см ²	R _a F _a кг/см ²	M мм	M _i мм
		b см	h см	a см					
Н1	в пролете	180	80	4	Ф20AII	18,18	1,6	17,2 < 23,8	1,38
	на опоре	90	80	4	Ф20AII	18,18	3,2	20,3 < 23,5	1,16
Н2	в пролете	180	70	4	Ф25AII	39,3	3,5	50,3 < 60,8	1,21
	на опоре	90	70	4	Ф25AII	39,3	7,0	52,6 < 59,5	1,13
НУ1	в пролете	175	70	4	Ф16AII	14,07	1,3	15,8 < 22,3	1,41
	на опоре	85	70	4	Ф16AII	14,07	2,6	16,6 < 21,5	1,29
НУ2	в пролете	175	70	4	Ф22AII	25,6	2,4	25,9 < 40,9	1,57
	на опоре	85	70	4	Ф22AII	25,6	5,0	32 < 40,5	1,26
НУ _{м3}	в пролете	175	80	4	Ф20AII	21,98	2,0	26,1 < 39,4	1,47
	на опоре	75	80	4	Ф20AII	21,98	4,7	32 < 39,0	1,22

Проверка на выносливость
 $\sigma'_s = \frac{M'_s}{J_{пр}} < R'_s$; $\sigma'_a = \pi' \frac{M'(h_0 - x')}{J_{пр}} < R'_a$

Тип насадки	Полож. сечения	π'	ρ	R' _s кг/см ²	R' _a кг/см ²	x см	J _{пр} см ⁴	σ' _s кг/см ²	σ' _a кг/см ²
Н1	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
Н2	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
НУ1	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
НУ2	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
НУ _{м3}	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	Схема нагружения	σ _{ар}	
			q т	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
 $\alpha_m = 30 \frac{\sigma_a}{E_a} \psi_2 \sqrt{R_c} \leq 0,02$

Тип насадки	Притягивающая нагрузка	Схема нагружения	Полож. сечения	Площадь зоны изгиба F _z см ²	Коэф. распредел. σ _a	Число арм. стержней в зоне изгиба n	Радиус арматур. F _a R _a мм	σ _a / E _a	ψ ₂	√R _c см	α _m см
Н1	6,0	VIII ^а	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
Н2	16,5	VIII ^а	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
НУ1	6,0	III	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
НУ2	11,5	III	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
НУ _{м3}	11,5	III	на опоре	1200	1	7	85,6	0,00076	0,5	8,3	0,011

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

Министерство транспортного строительства		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]