

СССР
Министерство транспортного строительства
ГТЯБТранспроект
Гипротрансмост

Типовые конструкции
Серия №3.501-30/75
Металлические пролетные строения
с ездой понизу пролетами 33-110 м
под железную дорогу со сварными
элементами и монтажными соединениями
на высокопрочных болтах для использования
в северных районах

Рабочие чертежи
Пролетные строения 33.0-110.0 м.
Антисейсмические устройства для мостов,
расположенных в районах с расчетной
сейсмичностью 7,8,9 баллов.
Выпуск 8с

Проект утвержден и введен
в действие с 1/1-1979 г. приказом МПС
№ А-26501 от 15/1-1978 г.

Инд. № 690/9

Москва
1977 г.

СССР
Министерство транспортного строительства
Главтранспроект
Гипротрансмост

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ
СЕРИЯ 3.501-30/75
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ
С ЕЗДОЙ ПОНИЗУ ПРОЛЕТАМИ 33,0-110,0м
ПОД ЖЕЛЕЗНУЮ ДОРОГУ СО СВАРНЫМИ
ЭЛЕМЕНТАМИ И МОНТАЖНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ
НА ВЫСОКОПРОЧНЫХ БОЛАХ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В СЕВЕРНЫХ РАЙОНАХ
ВЫПУСК 8с
АНТИСЕЙСМИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА
ДЛЯ МОСТОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В РАЙОНАХ
С РАСЧЕТНОЙ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ 7,8,9 БАЛЛОВ

Рабочие чертежи.

Начальник Гипротрансмоста
Главный инженер проекта

Л. Попов
Л. Макарова

Л. Попов
Л. Макарова

Москва
1972г.

Проект утвержден и
введен в действие
с 1/5-1979г. приказом
МПС № А-26801 от 15/III-1978г.

Ц.№ 1 690/9

Пролетные строения $L_p = 33.0-110.0$ м.

Состав проекта

№ п.п.	Наименование	№ листов	Инвентарные №
1	Титульный лист	1	—
2	Состав проекта	2	85478
3	Пояснительная записка	3	85479
4	Опорные части Расчет на сейсмику	4	85480
5	Прикрепление опорных частей к подферменникам Закладные детали	5	85481
6	Антисейсмическое устройство Расчет	6	85482
7	Антисейсмическое устройство Конструкция	7	88365

Гидропроект
"Таскья"

690/9 2

ТК	Пролетные строения	СЕРИЯ
1977	$L_p = 33.0-110.0$ м	3.501-30/75
	Состав проекта	Лист
		вс 2

Инв № 85478

Копировала С.И.И. С.В.И.И.И.И.И.

Формат 221

Пояснительная записка

Типовой проект металлических пролетных строений с ездой понизу пролетами 33,0-110,0 м под железную дорогу со сварными элементами и монтажными соединениями на высокопрочных болтах для мостов, расположенных в районах с высокой сейсмичностью, разработан Гипротрансстрой в соответствии с заданием МПС в дополнение к типовому проекту шп. №390/1-7, по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1977 г.

I. Основные данные проектирования

При изготовлении металлических пролетных строений для мостов, расположенных в районах с высокой сейсмичностью, применяются те же материалы, технологические правила, та же конструкция главных ферм, связей, балок проезжей части и мостового полотна, что и в пролетных строениях по типовому проекту шп. №390/1-7. Основные расчеты конструкций металлических пролетных строений с ездой понизу были выполнены в расчетных листах типового проекта шп. №390/1-7.

В этом дополнении даны расчеты по проверке пролетных строений и закрепление их на опорах и расчет опорных частей на воздействие сейсмических нагрузок.

II. Расчеты

Расчеты велись в соответствии с техническими условиями СН 200-62; СН и П ДА 12-69² "Строительство в сейсмических районах"; СН и П Д-7-62² "Мосты и трубы"; в качестве материала для проектирования использовался проект. Инструкции по учету сейсмических воздействий при проектировании мостов и труб на БРМБ² (Минтрансстрой 1977 г.).

В соответствии с заданием пролетные строения рассчитывались на сейсмическое воздействие интенсивностью 8 и 9 баллов. В случае установки пролетных строений на мостах с расчетной сейсмичностью более 9 баллов должны быть предусмотрены дополнительные антисейсмические мероприятия. При расчете временные и постоянные нагрузки на пролетные строения, а также геометрические характеристики сечений брались из расчетных листов типового проекта шп. №390/1-7.

А. Сейсмические нагрузки

Расчетные значения сейсмических нагрузок принимались по формуле: $S_k = V_k K_c \beta \eta$; где

- V_k - нагрузка, вызывающая инерционную силу;
- K_c - коэффициент сейсмичности, принимаемый по СН и П ДА 12-69², табл. 2

Расчетная сейсмичность в баллах	7	8	9
Значение коэффициента сейсмичности K_c	0,025	0,05	0,1

β - коэффициент динамичности, определяемый по формуле $\beta = 1 + \frac{1}{T}$; где T - численное значение периода собственных колебаний.

Величина β принимается не менее 0,8 и не более 3. η - коэффициент, зависящий от формы деформации сооружений при его собственных колебаниях.

Расчет пролетных строений и их закреплений в этом дополнении произведен в предположении, что пролетные строения расположены на жестких опорах, без учета их подвижности.

Б. Расчет пролетного строения на прочность. Статический расчет пролетных строений на действие сейсмической нагрузки интенсивностью 9 баллов был произведен расчетной группой Ленинградского института по программе РПР-5 на ЭВМ Минск-22.

В элементах пролетных строений (г.л. ферм, связей и проезжей части) были получены усилия от сейсмических нагрузок. Действующие вертикальные и горизонтальные в направлении поперечной оси.

Вертикальные и горизонтальные усилия определены по трем формам колебаний конструкции. В элементах пролетного строения действие сейсмической нагрузки в обоих направлениях учитывалось раздельно. При расчете пролетных строений на прочность сейсмическая нагрузка учитывалась совместно с нагрузкой постоянной нагрузкой, а также временной нагрузкой от подвижного состава без динамического коэффициента, но с коэффициентом перегрузки "п" и дополнительным коэффициентом к временной нагрузке равным 0,7. Коэффициент сочетания к сейсмическим нагрузкам принимался 0,6.

Расчет выполнен, что симметричные напряжения в элементах пролетных строений от постоянных, временных и сейсмических нагрузок не больше расчетных допустимых усилий. Методом обхода конструкции пролетных строений с расчетной сейсмичностью в 7, 8, 9 баллов принимается такой же как по типовому проекту шп. №390/1-7.

В. Расчет опорных частей и закреплений пролетных строений

При расчете опорных частей и закреплений пролетных строений сейсмическая нагрузка учитывалась одновременно только с постоянными нормативными нагрузками в соответствии с ПД 12-69 п. 4.14 прим. 2-1.

Горизонтальная сейсмическая нагрузка в продольном и поперечном направлениях рассчитывалась по формуле:

$$S = Q K_c \beta \eta, \text{ где: } Q - \text{нормативный вес пролетного строения, } K_c - \text{коэффициент сейсмичности, } \beta - \text{коэффициент динамичности} = 1 + \frac{1}{T} \text{ (согласно ПД 12-69 п. 28);}$$

Действие сейсмической нагрузки на опорные части в обоих направлениях учитывалось раздельно. Подсчет нагрузок, действующих на опорные части и расчет их дан на листе №4.

Сейсмические нагрузки, действующие вдоль моста, воспринимаются двумя неподвижными опорными частями, поперек моста - тремя четырьмя опорными частями. Расчетом проверяется несущая способность болтов крепления верхних балансиров к пролетному строению, анкерных болтов крепления нижних балансиров к мостовым опорным частям и нижних плит подвижных опорных частей к опорам и несущая способность элементов опорных частей на сейсмические нагрузки вдоль и поперек оси моста. При этом крепление нижних балансиров неподвижных опорных частей к опорам, в плане прочности, рассчитывалось на увеличенные в два раза сейсмические нагрузки.

В результате расчета выявлено, что при установке пролетных строений 33,0-110,0 м в мостах с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов количество и диаметр болтов крепления верхних балансиров к пролетным строениям не меняются и принимаются по типовому проекту серия 3501-35 шп. №393.

Диаметр анкерных болтов крепления плит и нижних балансиров к опорам для пролетных строений 33-110 м при 7, 8 и 9 баллах принимается без изменения по типовому проекту серия 3501-35 шп. №393.

Не меняется также количество анкерных болтов крепления плит. Количество анкерных болтов крепления нижних балансиров к опорам принимается без изменения по типовому проекту шп. №393. Для пролетных строений 33-77 м при 7, 8 и 9 баллах и для пролетных строений 88 и 110 м при 7 и 8 баллах. При расчетной сейсмичности 9 баллов в пролетных строениях 88 и 110 м нижние балансиры неподвижных опорных частей должны быть закреплены шестью анкерными болтами в-36 мм вместо четырех по типовому проекту шп. №393.

Материал болтов крепления верхних балансиров и анкерных болтов нижних балансиров и плит принимается из стали марок ВСт3сп4; 09Г2 и 40Х в зависимости от несущей способности и применения пролетных строений в мостах с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов в "обычном" и "сверхном" исполнении. Требуемый материал болтов крепления верхних балансиров и анкерных болтов дан на листе №4.

По несущей способности элементов опорных частей на усилие от сейсмических нагрузок опорные части для пролетных строений 33,0-110,0 м с расчетной сейсмичностью в 7, 8 и 9 баллов принимаются по типовому проекту серия 3501-35 шп. №393.

Пальца для пролетного строения 33,0 м при расчетной сейсмичности в 9 баллов в опорных частях диаметр головки шарнира должен быть увеличен со 100 мм на 120 мм. Антисейсмическое закрепление пролетных строений пролетях 33,0-110,0 м производится в обоих концах за двукратные балки в местах прикрепления поперечных балок. Антисейсмические устройства рассчитаны на растягивающее усилие от горизонтальной сейсмической силы, действующей поперек оси моста и отрывающей сейсмической силы равной 15% опорной реакции от собственного веса пролетных строений.

При совместном учете сейсмических сил и веса пролетного строения в антисейсмических устройствах пролетных строений пролетями 33,0-110,0 м не возникает растягивающих сил. Поэтому они рассчитываются только на отрывающую силу равную 10% опорной реакции от собственного веса.

Расчеты и конструкция антисейсмических устройств даны на листах №5 и 6.

В местах установки на концах пролетных строений подвижных опорных частей конструкция антисейсмических устройств обеспечивает беспрепятственное перемещение концов пролетных строений от временной нагрузки и изменении температуры воздуха.

При установке пролетных строений пролетями 33,0-110,0 м в сейсмических районах заказ на изготовление металлоконструкций должен производиться с учетом дополнений данного проекта и изменений, указанных на листе №4.

При проектировании опор с расчетной сейсмичностью моста в 9 баллов пролетные строения должны быть дополнительно закреплены против смещения поперек оси пути устройствам столбов на подферменных площадках, кроме того подферменные площадки в продольном направлении должны быть уширены в соответствии с "Инструкцией по учету сейсмических воздействий при проектировании мостов и труб на БРМБ" (Минтрансстрой 1977 г.).

Начальник Гипротрансстроя *И.А. Попов*
 Главный инженер
 Гипротрансстроя *В.А. Сафонов*
 Главный инженер проекта *М.А. Малафеев*, *Л.З. Макарова*

Шп. № 85479

690/9 3

ТК	Пролетное строение	Пояснительная записка.	Серия
1977	Вр-33,0-110,0 м.		3.501-3076
			Дальск Лист
			8с 3

Гипротрансстрой
 Москва
 Инженер-проектировщик
 М.А. Малафеев
 Л.З. Макарова
 В.А. Сафонов
 И.А. Попов

Подсчет сейсмических нагрузок на опорные части

Наименование нагрузок	Категория	Исполнение	Пролетные строения $l_p, м$								
			33.0	44.0	55.0	66.0	77.0	88.0	110.0		
1. Постоянная нагрузка / по тип.пр. мостов	П	Р	4.09	4.05	4.15	4.26	4.58	5.11	5.64		
2. Сейсмическая нагрузка вала и попереk оси моста $S = \alpha \cdot K_s \cdot B \cdot \rho \cdot r \cdot N_c \cdot (1 + \mu_c)$	7 баллов	т	14	18	23	29	36	45	68		
		т	27	36	46	57	71	90	124		
		т	54	71	91	113	141	180	248		
3. Нагрузка на одну опорную часть	Вдоль моста	7 баллов	т	S_1^2	7	9	12	15	18	23	32
		8 баллов	т	S_1^4	14	18	23	29	36	45	64
		9 баллов	т	S_1^9	27	36	46	57	71	90	127
	Поперек моста	7 баллов	т	S_2^2	4	5	6	8	9	12	16
		8 баллов	т	S_2^4	7	9	12	15	18	23	31
		9 баллов	т	S_2^9	14	18	23	29	36	45	62

^{*)} Постоянная нагрузка принята нормативная.

Несущая способность одного болта анкерных закреплений балансиров опорных частей

Диаметр	Формула подсчета	Величина $F, т$	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31		40Х ГОСТ 4543-71* Класс С 109/80	
			Формула подсчета	Величина $F, т$	Формула подсчета	Величина $F, т$
24	$N = F \cdot K_{op} \cdot R_{op} \cdot m = F \cdot 0.7 \cdot 1.4$	8.4	$N = F \cdot 0.7 \cdot 2.3 \cdot m$	$\frac{10.1}{7.2}$	$N = F \cdot 3.65 \cdot m$	$\frac{24.4}{17.4}$
30		13.2	$N = F \cdot 0.7 \cdot 2.3 \cdot m$	$\frac{15.7}{11.2}$	$N = F \cdot 3.65 \cdot m$	$\frac{38.1}{27.2}$
36		18.9	$N = F \cdot 0.7 \cdot 2.3 \cdot m$	$\frac{21.0}{15.0}$	$N = F \cdot 3.65 \cdot m$	$\frac{54.9}{39.2}$

^{*)} F - числитель для несущая способность болта в обычном исполнении ($m = 1.4$)
 F - знаменатель - несущая способность болта в северном исполнении ($m = 1.0$)

Основные положения

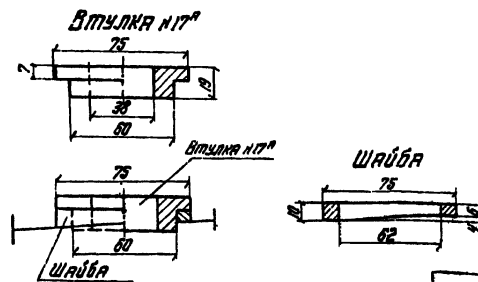
1. Все элементы опорных частей проверялись на воздействие сейсмических сил.
2. Для пролетных строений $l_p = 33.0 - 110.0 м$ с расчетной сейсмичностью 7, 8, 9 баллов опорные части изготавливаются по типовому проекту инв. № 533. При этом для пролетного строения $l_p = 55.0 м$ с расчетной сейсмичностью 9 баллов в опорных частях тип II меняется диаметр головки шарнира со 100 мм на 120 мм.
3. В таблице даны диаметры, количество и материал болтов крепления верхних балансиров и анкерных болтов нижних балансиров и плит в зависимости от установки пролетных строений на мостах с расчетной сейсмичностью 7, 8, 9 баллов в районах с расчетной температурой воздуха во $-40^\circ C$ - обычное исполнение или ниже $-40^\circ C$ - северное исполнение.

Сталь 09Г2 применять термообработанную с обеспечением ударной вязкости при $-70^\circ C$ не менее 3 Дж/см².

4. При сейсмичности 9 баллов для пролетных строений 88 м и 110 м нижний балансир неподвижных опорных частей тип I и II должен быть закреплен 6 анкерными болтами $d = 36 мм$ из стали марки 40Х, для чего по оси его в поперечном направлении дополнительно просверливаются 2 отверстия $d = 62 мм$. Втулка $\text{M}17^\circ$ для средних болтов заменяется на втулку $\text{M}17^\circ$. Под втулку подложить клиновидную шайбу. При заказе опорных частей необходимо учесть указанные дополнения.

Проверка болтов крепления балансиров на сейсмическую нагрузку

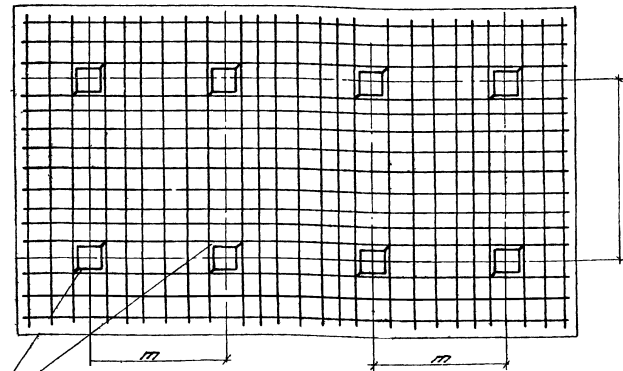
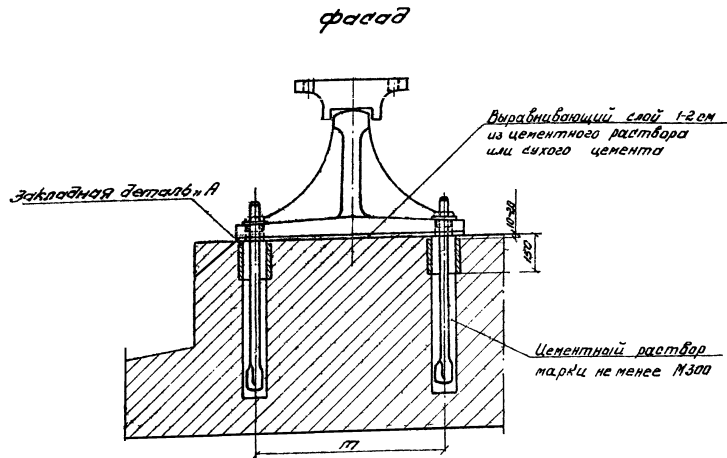
Расчетный пролет $l_p, м$	Тип опорной части	Балльность	Верхний балансир						Нижний балансир					
			d болтов мм	Количество болтов конструкции	Северное исполнение		Обычное исполнение		d болтов мм	Количество болтов конструкции	Северное исполнение		Обычное исполнение	
					Материал	Требуется болтов (шт)	Материал	Требуется болтов (шт)			Материал	Требуется болтов (шт)	Материал	Требуется болтов (шт)
33.0	II	7	24	4	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.0	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	0.8	36	4	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	0.5	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	0.4
		8	---	---	---	---	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	1.6	---	---	---	---	0.7	
		9	---	---	---	---	---	3.2	---	---	---	---	0.5	
44.0	III	7	---	---	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.3	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.1	---	---	---	0.8	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	0.5
		8	---	---	---	---	---	2.1	---	---	---	1.2	1.0	
		9	---	---	---	---	---	3.5	---	---	---	0.9	0.7	
55.0	III	7	---	---	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.7	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.4	---	---	---	0.8	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	0.6
		8	---	---	---	---	---	2.8	---	---	---	1.5	1.2	
		9	---	---	---	---	---	4.7	---	---	---	1.2	0.9	
66.0	IV	7	30	---	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.3	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	1.1	---	---	---	1.0	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	0.8
		8	---	---	---	---	---	2.2	---	---	---	1.8	1.5	
		9	---	---	---	---	---	3.6	---	---	---	1.5	1.1	
77.0	V	7	---	---	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.6	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	1.4	---	---	---	1.1	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	1.0
		8	---	---	---	---	---	2.7	---	---	---	1.8	1.3	
		9	---	---	---	---	---	4.4	---	---	---	1.8	1.2	
88.0	V	7	---	6	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	2.0	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	1.7	---	---	---	1.5	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	1.2
		8	---	---	---	---	---	3.4	---	---	---	2.3	1.7	
		9	---	---	---	---	---	5.7	---	---	---	2.3	1.7	
110.0	VI	7	---	---	09Г2 ГОСТ 19282-73 Класс С 45/31	2.8	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	2.4	---	---	---	2.1	В ст. 3 сп. 4 ГОСТ 380-71* Класс С 38/24	1.7
		8	---	---	---	---	---	4.8	---	---	---	3.2	2.3	
		9	---	---	---	---	---	8.1	---	---	---	3.2	2.3	



ТК 1977	Пролетные строения $l_p = 33.0 - 110.0 м$	Опорные части. Расчет на сейсмик.	690 / 9	4
			СЕРИЯ 3.501-30/75 Выпуск 1/82 Вс 4	

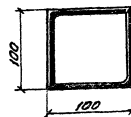
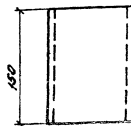
Инв. № 5340

Схема расположения закладных деталей „А“



Каналы, под анкерные болты, окаймленные металлом.

Закладная деталь „А“



L 100x10;
L-157

Спецификация металла закладной детали „А“

№ п.п.	Наименование	Материал	Толщина	Ширина	Длина	К-во шт	Объем	Масса
			мм	мм	мм		л	кг
1	Угелок	157	10	100	150	2	0,3	15,1
							л	кг
							л	кг

Примечание

- На чертеже как пример показано прикрепление к подформенным неподвижным опорным частям. Прикрепление к подформенным подвижным опорным частям делается аналогично.
- Закладные детали установить и приварить к анкерным подформенникам перед бетонированием.
- m; n - расстояния между осями анкерных болтов в опорных частях.

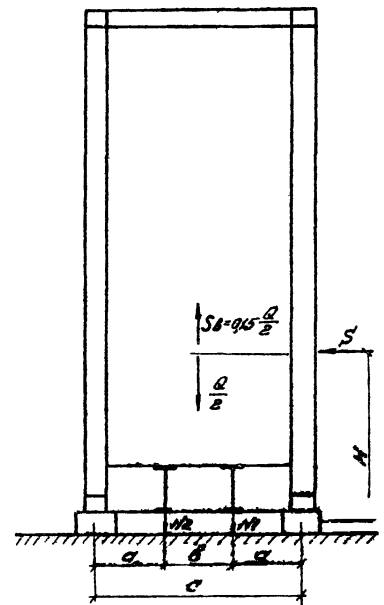
Контрактность
Масштаб

690/9 5

ТК 1977	Проектные определения Ср=330-110,0м	Прикрепление опорных частей к подформенникам Закладные детали.	Серия 3.201-30/75 Лист 80 5
------------	---	--	--------------------------------------

И.В.Н85481

Схема опорной



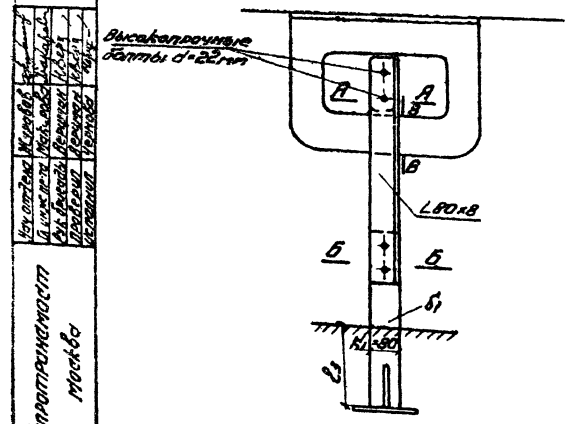
Определение усилий в антивейсмическом устройстве при расчетной действующности 9 баллов

№ п.п.	Наименование	Име- ются	Объ- емы	Пролетные строения, м							
				6-110,0	6-110,0	6-110,0	6-110,0	6-110,0	6-110,0	6-110,0	6-110,0
1	Масса пролетного строения (норм) $Q = pL$	T	Q	620	450	353	282	228	178	135	
2	Вертикальная действующая сила на один конец $S_0 = P_{сд} \cdot K_1 \cdot \beta \cdot \eta \cdot \frac{Q}{2} = 25 \cdot 0,1 \cdot 1,3 \cdot \frac{Q}{2} = 0,165 \frac{Q}{2}$	TC	S_0	46,5	34	26,4	21,1	17,1	13,3	10,1	
3	Горизонтальная действующая сила на один конец $S = \frac{1}{2} K_2 \cdot \beta \cdot \eta \cdot Q = \frac{1}{2} \cdot 0,1 \cdot 4 \cdot Q$	TC	S	124	90	70,6	56,4	45,6	35,6	27	
4	Расстояние от центра шарнира опорной точки до ч.п. пролетного строения Усилий в закрепляющем устройстве от действия сил	M	H	5,24	4,82	3,69	3,42	2,65	2,57	2,42	
5	а) $N_1 = \frac{S \cdot H - \frac{Q}{2} \cdot \frac{c}{2} + \frac{S_0 \cdot c}{2}}{(a+b) \cdot \frac{c}{2}}$	TC	N ₁	-24*	-24*	-35*	-31*	-32*	-25*	-20*	
	б) $N_2 = \frac{a \cdot N_1}{a+b}$	TC	N ₂	-12*	-12*	-18*	-16*	-16*	-13*	-10*	
6	Рассчитанная растягивающая сила антивейсмического устройства $S_3 = \frac{Q}{2} \cdot 0,1 \cdot \frac{1}{2}$	TC	S_3	16	11	9	7	6	4,5	4	

*) Знак "-" обозначает сжатие;
**) Примечание: Усилия в закрепляющих устройствах от действия вертикальных и горизонтальных сил получены сжимающие, поэтому антивейсмические устройства рассчитываются на растягивающую силу, равную 10% опорной реакции от собственного веса пролетного строения.

Расчет конструкции антивейсмического устройства

- Проверка углов анкера на прочность (сечение А-А)
 $G = \frac{16000}{2 \cdot (12,3 - 2,5 \cdot 0,8)} = 780 \frac{кг}{см^2} < 2700 \frac{кг}{см^2}$
- Проверка анкера на прочность (сечение Б-Б)
 $F_{нт} = 20 \cdot 2,5 \cdot 2,0 = 11,0 \text{ см}^2$;
 $G = \frac{16000}{11,0} = 1460 \frac{кг}{см^2} < 2700 \frac{кг}{см^2}$
- Проверка фланжки на срез (сечение В-В)
 $G = \frac{S_0}{F \cdot 0,75} = \frac{16000}{10,5 \cdot 1,5 \cdot 0,75} = 1260 \frac{кг}{см^2} < 2700 \frac{кг}{см^2}$
- Проверка винкопрочных болтов анкера на срез;
 $d = 22 \text{ мм}$; $F_b = \frac{3,14 \cdot 2,2^2}{4} = 3,8 \text{ см}^2$;
 $G = \frac{S_0}{2 \cdot F_b} = \frac{16000}{2 \cdot 3,8} = 2100 \frac{кг}{см^2} < R_{cp} = 3850 \frac{кг}{см^2}$
- Расчет заделки анкера: (по инструкции по проектированию железобетонных конструкций)
 $P \geq \frac{S_0}{0,55 R_p}$ где $R_p = 95 \frac{кг}{см^2}$ - расчетное сопротивление бетона на растяжение,
 P - величина проекции поверхности выкалывания.
 $P \geq \frac{16000}{0,5 \cdot 95} = 3360 \text{ см}^2$
 $P = (K_1 + L_3) (\delta_1 + L_3) = (8 + 35) (2 + 35) = 5616 \text{ см}^2 > 3360 \text{ см}^2$
конструктивно принято $L_3 = \text{т.п.л. } 64,5 \text{ см.}$



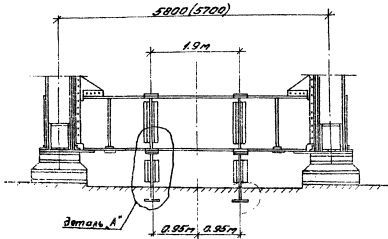
Информация
Исполнитель
Проверен
Дата
Лист
Кол-во
Масштаб

890/9 6

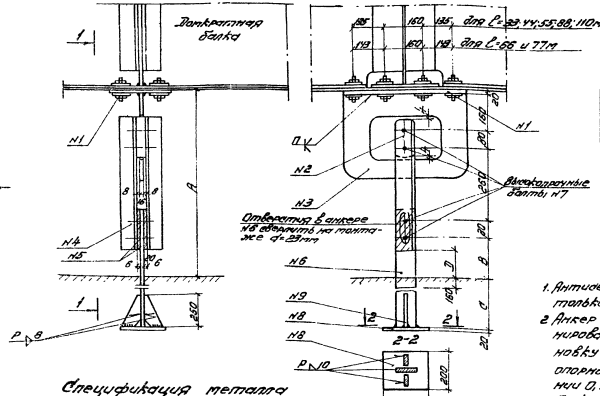
ТК 1977	Пролетные строения $L_p = 33,0 - 110,0 \text{ м}$	Антивейсмическое устройство Расчет.	Лист 3.501-30/75 Итого листов 8с 6
------------	--	--	---

Инд. Н 85482

Общий вид м 1:50



Деталь А 1-1



Протяг	334	444	554	664	774	884	1104
А мм	630	740	725	850	810	910	
В мм	510	140	175	250	310		
С мм	630	630	545	770	680		

Примечания

1. Антивибрационное устройство устанавливается при установке 9 болтов.
2. Анкер 16 устанавливается в аплос при бетонировании. Необходимо обеспечить установку анкера вдали от оси поперечных швеллеров, от оси троса - на расстоянии 0,95 м от оси троса.
3. Гайки и контргайки высокопрочные болтов 17 закручиваются нормальным способом. Шпильки поворачиваются под высокопрочные болты не поворачиваются.
4. Выводы 8 проволоки 13 для катушки 12 принимаются в расчет в зависимости от степени искривленности установочных анкеров в аплос.
5. Конструкция крепления пластмассового строения на подвижном и неподвижном конце одинакова.
6. На заводе-изготовителе поворачиваются анкера на длину 2160 мм поворотной специальной антикоррозийной ручьевкой.

Спецификация металла антивибрационного устройства

№ п.п.	Наименование	Вид металла	Вид профиля	Установочные размеры	Количество шт	Объем металла	Масса кг	Знак	Знак
1	Высокопрочная проволока	сталь	100	260	520	1	0,82	42,82	21,2
2	Контгайка	"	32	80	180	1	0,18	20,10	4,7
3	Фигачка	"	15	7 15/16	1	0,182	126,6	12,2	33-110
4	Ушки анкера	"	100x12	8	80	2	1,04	8,65	12,0
5	Пластячки	"	6	80	180	2	0,36	3,76	1,35
6	Анкер	"	100x12	20	80	1	0,85	12,58	12,0
7	Высокопрочные болты	10x3	4-22	20	4	-	0,724	3,0	29-110
8	Пластячки анкера	100x12	20	200	200	1	0,20	31,40	6,3
9	Резьбовые анкеры	"	12	70	250	2	0,5	6,53	3,3
Итого металла на одно устройство									84
Всего на пластмассовое строение									326

Условные обозначения:
+ - анкерная 4-25 мм под высокопрочные болты 4-22 мм.

* Масса высокопрочных болтов, гайки и контргайки, контргайки и шпильки шпильки.

Ил. № 88265

ТК
1977

Прокатные стальные
Ср-330-110.01

Антивибрационное устройство
Конструкция

630/3

7

Исполнительная
копия