Министерство транспортного строительства
Главтранспроект
Ленгипротрансмост

Проект отменён приказом МПС № П 38361 от 8.12.81 г.

Типовой проект

3.501-75

Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м.

(Обычное и северное исполнение)

Пролетное строение $L_р$ = 18,2 м.

Инв. № 821/I

Ленинград
1971 г.

gost.e-ecolog.ru

Министерство транспортного строительства
Главтранспроект
Ленгипротрансмост

Типовой проект

3.501-75

Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2÷33,6 м.

(Обычное и северное исполнение)

Пролетное строение L_p=18,2 м

Гл. инженер Ленгипротрансмост /Винокуров А.А./
Гл. инженер проекта /Виноградов К.П./

Проект утвержден
Министерством путей сообщения
приказом №А505 от 7 января 1972г
и введен в действие с 15 марта 1972г

Инв. №821/I-1

Ленинград
1971

Выпуск I

Пролетное строение Lр=18,2

Состав проекта

Наименование	№№ листов
Титульный лист	1
Состав проекта	2
Пояснительная записка	3
Паспорт проекта	4
Главные балки и связи	5
Главные балки и связи (продолжение)	6
Мостовое полотно	7
Мостовое полотно (продолжение)	8
Тротуарные плиты	9
Тротуарные плиты (продолжение)	10
Лестница для спуска на опору	11
Спецификация металла	12
Расчетный лист	13
Изменение строительной высоты на опоре (сварной вариант)	14
Изменение строительной высоты на опоре (клепаный вариант)	15

Шифр 1306

Инв.N 148581

Пояснительная записка

Типовой проект сварного пролетного строения под один ж.д. путь с ездой поверху на деревянных поперечинах пролетом 18.2 м составлен Ленгипротрансмостом для мостов, эксплуатируемых в районах с расчетной минимальной температурой воздуха до минус 40°С – обычное исполнение и в районах с низкими температурами – северное исполнение: для зоны „А" до минус 50°С и зоны „Б" ниже минус 50°С.

Настоящий проект является откорректированным выпуском I типового проекта N3.501.21 (Инв.N 541/1 ЦПМ главтранспроекта), разработанного Ленгипротрансмостом в 1968 г.

Временная вертикальная нагрузка С14, при этом вертикальный прогиб определен от вагонной нагрузки, равной 14 т/пог.м пути.

Проект составлен в соответствии с требованиями главы СНиП II-Д. 7-62*, Изменений и дополнений к главе СНиП II-Д. 7-62*, СН 200-62, ВСН 145-68-„Указания по проектированию, изготовлению, монтажу и приемке стальных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур (северное исполнение)", ВСН 144-68-„Указания по применению высокопрочных болтов в стальных конструкциях мостов"

Основные детали пролетного строения изготавливаются из мартеновской низколегированной стали марки 10Г2С1Д или 15ХСНД по ГОСТ 5058-65 и 10ХСНД по ГОСТ 5521-67.

Марки сталей основных и вспомогательных деталей, опорных частей и заклепок при изготовлении пролетного строения в обычном исполнении должны отвечать требованиям главы СНиП II-Д. 7-62*, а при изготовлении в северном исполнении – требованиям Изменений и дополнений к главе СНиП II-Д.7-62* и ВСН 145-68. Категории качества применяемых сталей, в зависимости от зоны исполнения, указаны в спецификации металла (см. лист N12).

Высокопрочные болты и гайки к ним должны изготовляться из легированной конструкционной стали марки 40х по ГОСТ 4543-61 в соответствии с ВСН-133-66-„Технические условия на изготовление высокопрочных болтов, гаек и шайб к ним для железнодорожных, автодорожных и городских мостов", а также изменениями и дополнениями N 1 1968 г.

Железобетонные плиты тротуаров изготавливаются из бетона марки по прочности на сжатие М300 и по морозостойкости Мрз 200 или Мрз 300 в зависимости от средней месячной температуры воздуха наиболее холодного месяца в районе сооружений.

Для армирования плит применяется арматура периодического профиля класса AII из стали марки В ст.5 сп2 по ГОСТ 380-71- при обычном исполнении и из стали марки 10Г по ЧМТУ-1-89-67- при северном исполнении, а также круглая, гладкая арматура класса AI из стали марки В ст.3 пс2 по ГОСТ 380-71-вне зависимости от исполнения.

Бетон и арматура должны удовлетворять требованиям при обычном исполнении – СН 365-67, при северном исполнении – ВСН 151-68-„Указания по проектированию и строительству железобетонных мостов и труб, предназначенных для эксплуатации в условиях низких температур"

Пролетное строение – цельноперевозимое, состоит из двух сварных балок двутаврового сечения, объединенных между собой продольными и поперечными связями.

Пояса балок – однолистовые сечением 490×40 мм в середине пролета и 490×25 мм – на опоре. Стенки – сечением 1380×12 мм.

Для обеспечения устойчивости стенки балок укреплены двусторонними вертикальными и продольными ребрами жесткости.

Продольные и поперечные связи крестового типа. Продольные связи расположены со смещением относительно уровня верхних поясов на 200 мм и нижних – на 280 мм.

Прикрепление элементов продольных и поперечных связей осуществляется на высокопрочных болтах диаметром 22 мм.

Конструкция узлов связей позволяет болтовые соединения заменять заклепками (за исключением прикрепления диагоналей и распорок верхних продольных связей).

В случае применения заклепочных соединений в прикреплениях, где предусмотрена два болта, должно быть поставлено три заклепки (с разбивкой шага 160 на 2×80 мм); в остальных прикреплениях количества заклепок должно соответствовать количеству болтов (см. листы N 5 и N 6).

В проекте приведены примеры конструкции пролетного строения с уменьшенной строительной высотой на опоре, необходимость применения которой может возникнуть при замене старых пролетных строений. Конструкция концевых участков пролетного строения разработана в сварном и клепаном вариантах для минимальной строительной высоты, которую можно допустить без увеличения толщины вертикального листа (см. листы N14 и 15)

Конструктивные решения пролетного строения подчинены требованиям северного исполнения и сохраняются одинаковыми для обычного исполнения.

Мостовое полотно на деревянных поперечинах с раздельными тротуарами в виде ребристых железобетонных плит, опирающихся на металлические консоли.

Конструктивные решения мостового полотна и его деталей (охранные приспособления, железобетонные плиты тротуаров и короб для прокладки кабелей), приняты в соответствии с аналогичными конструкциями по типовому проекту металлических пролетных строений с ездой понизу пролетом 33,0 ÷ 110,0 м проектировки Гипротрансмоста (Инв. N 690 и 691).

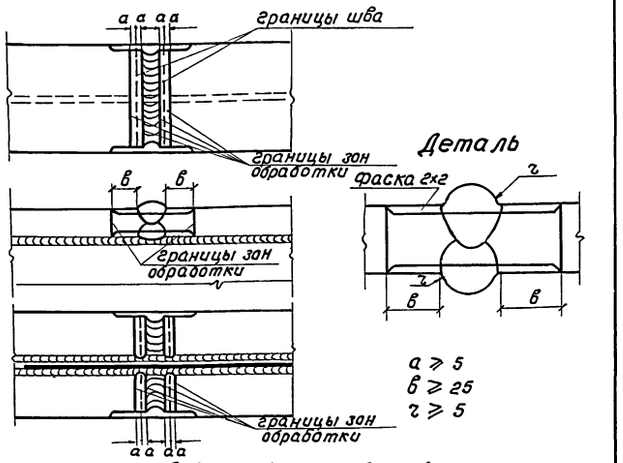
Строительный подъем рельсовому пути в $\frac{1}{2000}$ пролета придается по дуге круга за счет изменения глубины врубок поперечин, которые должны уточняться по месту после установки пролетного строения на опорные части (см. лист N8)

На пролетном строении возможно устройство безбалластного мостового полотна на железобетонных плитах по специально разработанному проекту.

Смотровые приспособления запроектированы в виде лестницы – схода на опору (см. лист N 11).

Заводское изготовление металлоконструкций пролетного строения должно производиться в соответствии с требованиями главы СНиП III-В. 5-62*, а при изготовлении пролетных строений в северном исполнении также ВСН 145-68.

Для повышения вибрационной прочности пролетного строения необходима производить механическую обработку нижних растянутых стыков поясов и стенок балок в пределах 280 мм ее высоты, согласно приведенного рисунка:



Пролетные строения в обязательном порядке подлежат приемке заводской инспекцией. Ж.б. плиты тротуаров в обычном исполнении изготавливаются в соответствии с СН 365-67, а в северном исполнении – в соответствии с ВСН 151-68. Все элементы пролетного строения, исключая соприкасающиеся плоскости прикрепления тротуарных консолей, должны быть огрунтованы на заводе с предварительной тщательной очисткой.

Элементы пролетного строения в обычном исполнении грунтуются одним слоем свинцового сурика по ГОСТ 1787-50*) на натуральной льняной олифе по ГОСТ 7931-56. По согласованию с заказчиком допускается грунтовку производить железным суриком по ГОСТ 8866-58.

Элементы пролетного строения в северном исполнении грунтуются двумя слоями грунтовки марки ХС-10 по ГОСТ 9355-60 или двумя слоями свинцового сурика марок 3 или 4 по ГОСТ 1787-50*) и покрываются одним слоем краски с выполнением требований п. 3. 36 ВСН 145-68.

Установка в пролет пролетного строения с мостовым полотном может производиться консольным краном ЕЭК-50. Продольная надвижка производится без промежуточных опор.

Накаточные пути, обустройства опор и соединительные элементы должны выполняться по специальному проекту.

Все соприкасающиеся поверхности прикреплений тротуарных консолей перед сборкой на монтаже должны быть подвергнуты пескоструйной или огневой очистке.

Пролетное строение устанавливается на литые опорные части типа I по „Типовому проекту литых опорных частей под металлические пролетные строения железнодорожных мостов" Инв.N 583 проектировки Гипротрансмоста.

В северном исполнении опорные части изготавливаются из стали марки 25Л группы III по ГОСТ 977-65.

При установке подвижных опорных частей необходимо строго следить за смещением нижней плиты относительно верхнего балансира в соответствии с таблицей, приведенной на паспорте проекта (см. лист N4).

Гл. инж. ин-та	Шапиро		
Нач. отд. мо	Винкуров	Виноградов	
Гл. инж. пр-та	Воловик	Проверил	
Гл. спец. отд.	Степанов	Исполнил	Виноградов

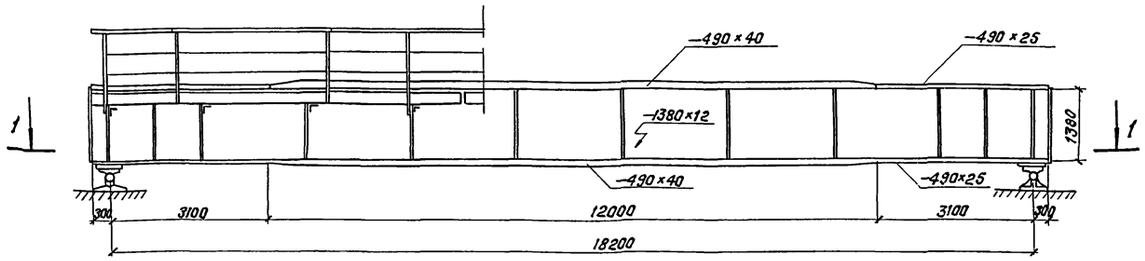
Минтрансстрой главтранспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение Lр = 18.2 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.д. путь с ездой поверху пролетами 18.2 ÷ 33.6 м	Пояснительная записка	Выпуск I
		821/I 3

Копировал: Галя (Полякова) Сверил: Полякова

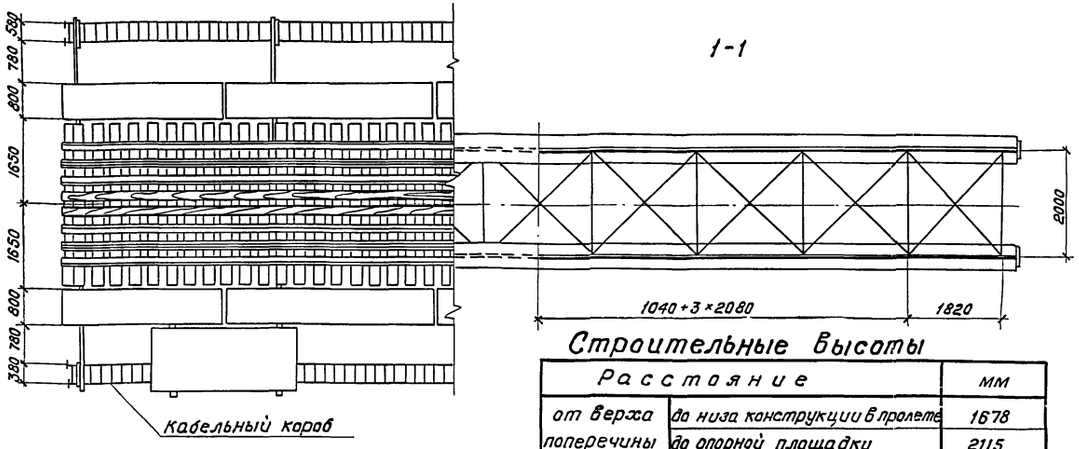
Шифр 1306

Инв.N 148582

Фасад

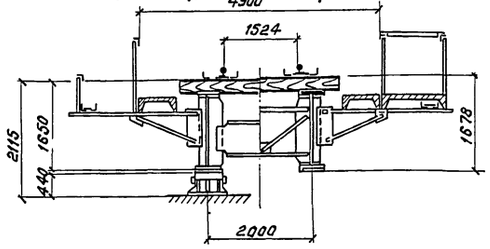


План



1-1

Поперечный разрез на опоре в пролете



Установка опорных частей

(t-tcp)	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
d (мм)	15	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	0	-1	-2	-3

d - смещение оси нижней плиты относительно середины верхнего балансира в сторону пролета со знаком „−" в сторону опоры со знаком „+"

$d = \frac{S_к}{2} - d\,(t - t_{ср}) \times \ell$

$t_{ср} = \frac{t_{max} - t_{min}}{2}$

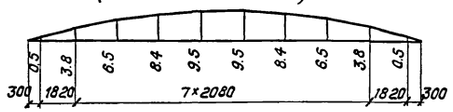
t - температура местности в момент установки

t max и t min - абсолютные значения максимальной и минимальной температур воздуха местности, принимаемые по СНиП II-А.6-62 или по данным метеорологической станции.

Строительные высоты

Расстояние		мм
от верха поперечины	до низа конструкции в пролете	1678
	до опорной площадки	2115

Проектная эпюра рельсового пути (ординаты в мм)



Расход основных строительных материалов

Наименование		Измеритель	На пролетное строение	На 1 пог. м. прол. стр.
I Металл				
Главные балки		т	16,93	0.90
Связи		т	3,12	0,17
Итого		т	20,05	1,07
Мостовое полотно	Тротуары и перила	т	2,95	0,16
	Кабельный короб	т	1,28	0,07
	Охранные приспособления	т	2,53	0,13
	Метизы	т	0,43	0,03
Итого		т	7,19	0,39
Лестница для спуска на опору		т	0,24	0,01
Всего		т	27,48	1,47
Высокопрочные болты		т	0,09	—
Опорные части		т	2,22	—
II Железобетонные плиты тротуаров		м³	3,43	0,18
III Лесоматериал		м³	8,7	0,46

Прогибы и перемещения

Нагрузка	Прогиб в середине		Перемещения (см)
	d (см)	$\frac{d}{\ell}$	
постоянная	0,35	$\frac{1}{5200}$	—
временная	2,23	$\frac{1}{815}$	1,61
от изменения температуры	± 40°C		± 1,78

Расчетные опорные реакции в т

от постоянной нагрузки		11
от временной нагрузки	без динамики	123
	с динамикой	169

Опорные части (по типовому проекту инв.N 583 тип I)

Наименование	Размеры одной плиты в мм		Высота опорных частей в мм.
	вдоль моста	поперек моста	
Подвижные	500	800	440
Неподвижные	550	800	440

Условные обозначения:

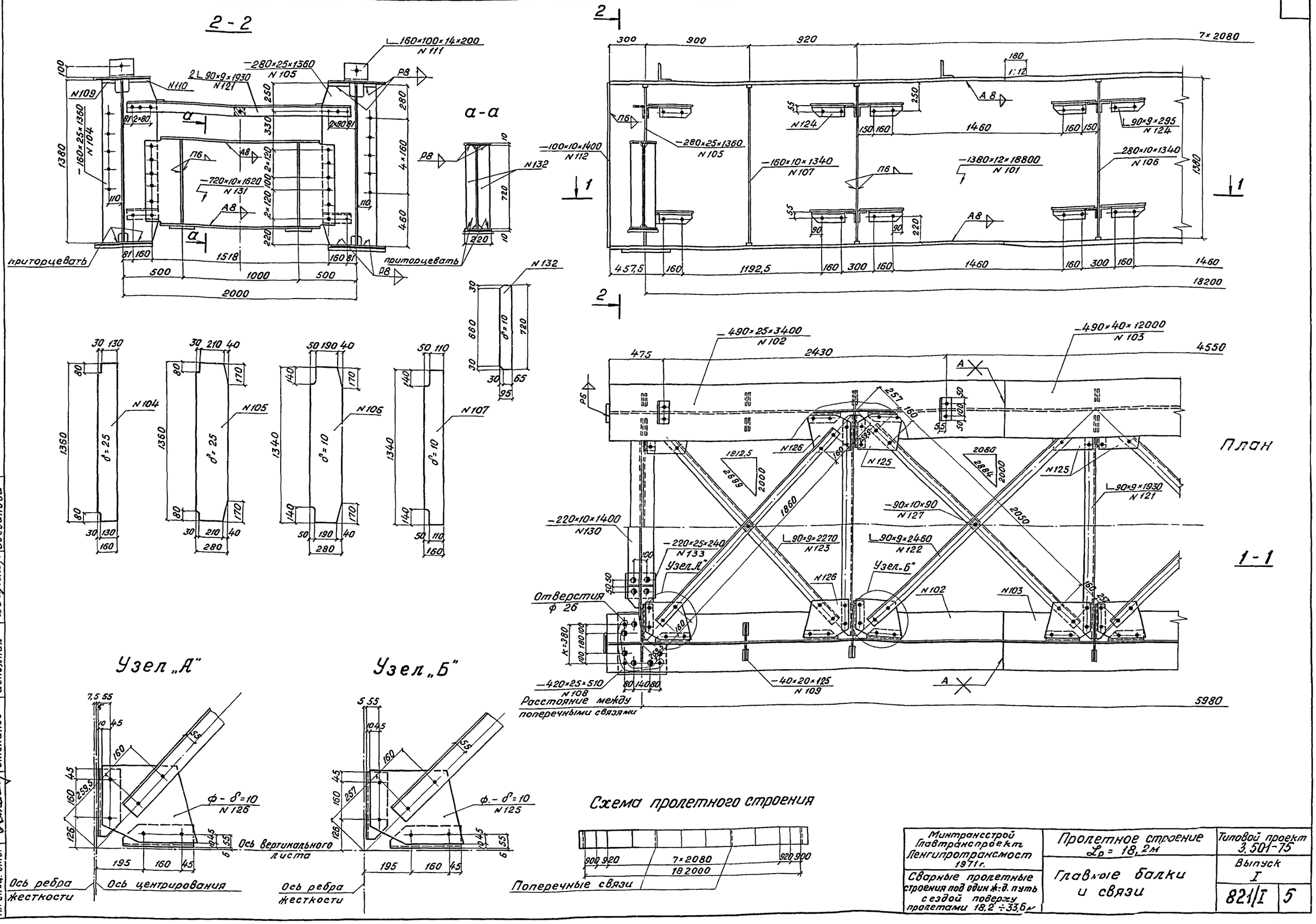
- высокопрочный болт ф 22 мм или отверстие ф 25 мм под высокопрочный болт ф22 мм.
- Болт ф 16 мм.
- Болт ф 22 мм в потай снизу и усом или потайная заклепка ф 22 мм.

Минтрансстрой Гл. в транспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение $L_р$ = 18.2 м		Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Паспорт проекта		Выпуск I
		821/I	4

Гл. инж. ин-та	подпись	Виноградов	
Нач. отдела	"	Волынская	
Гл. спец. отд.	"	Богданова	
Гл. инж. пр-та	подпись	Виноградов	
Проверил	"	Волынская	
Исполнил	"	Богданова	
Винокуров	подпись	Виноградов	
Соловик	"	Волынская	
Степанов	"	Богданова	

Копировал: Полищ (Полякова) Сверил: Полякова

Шифр 1306
Инв. N 1485 83

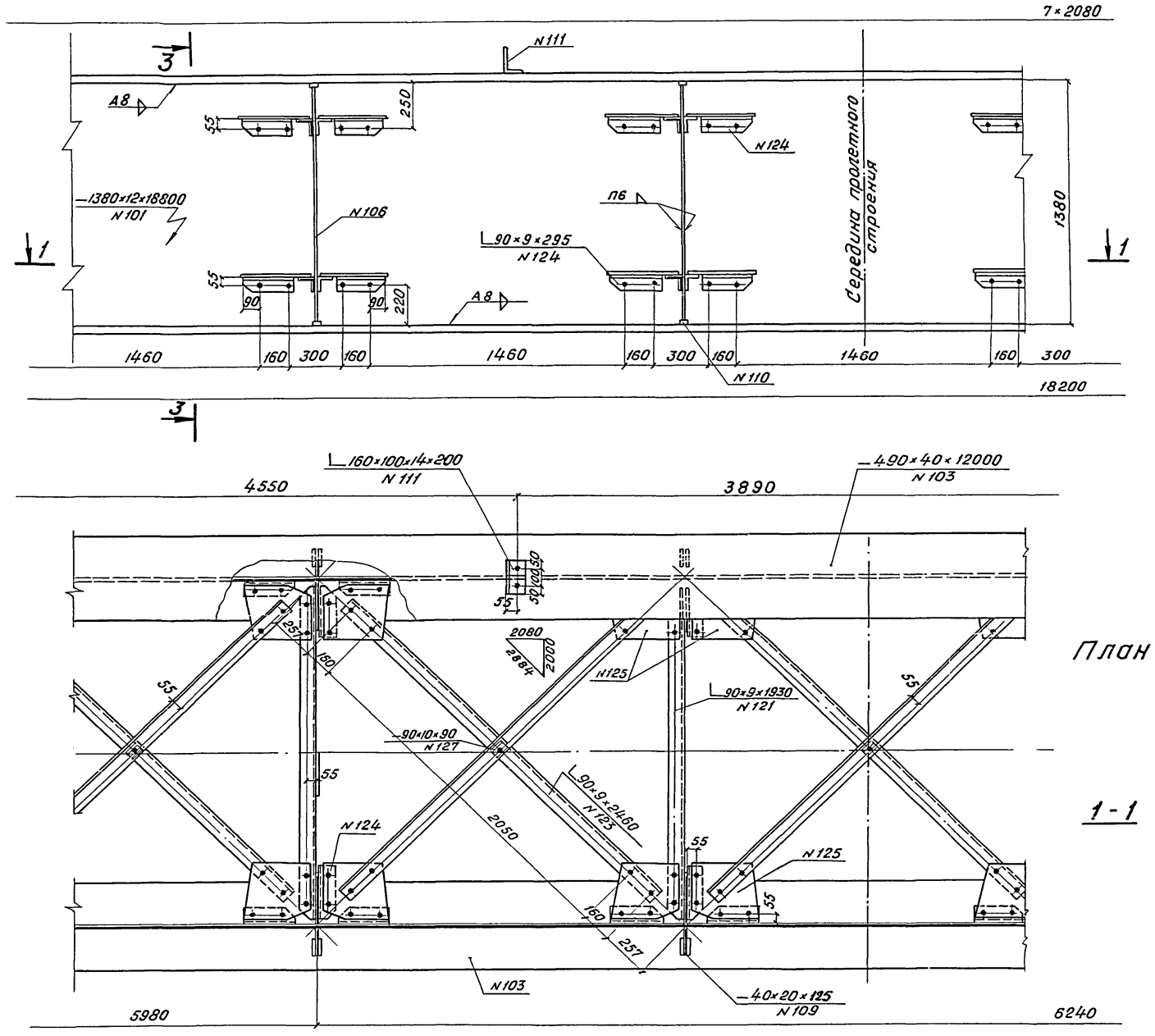


Гл. инж. инс-та	Винокуров	Гл. инж. пр-та
Нач. Отдела	Воловик	Проверил
Гл. спец. отд.	Степанов	Исполнил
Виноградов	Бычков	Богданова

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение L_p = 18,2 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Главные балки и связи	Выпуск I
		821/I 5

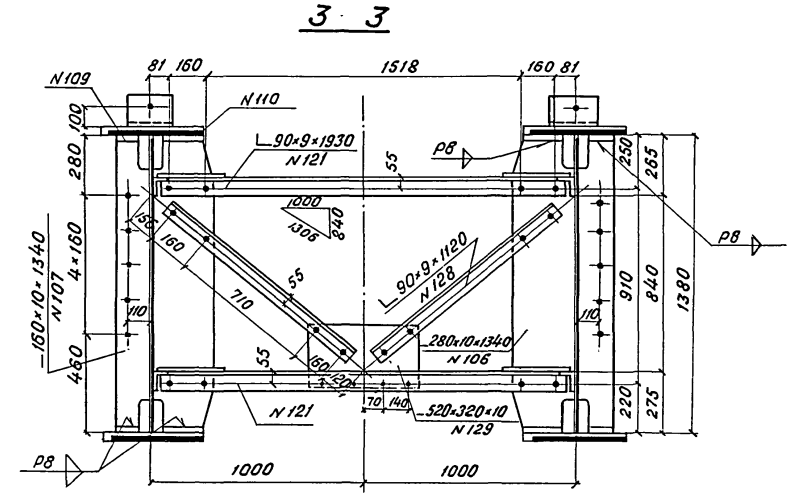
Копировал: Сверил:

Шифр 1306 инв. N 148584



План

1-1



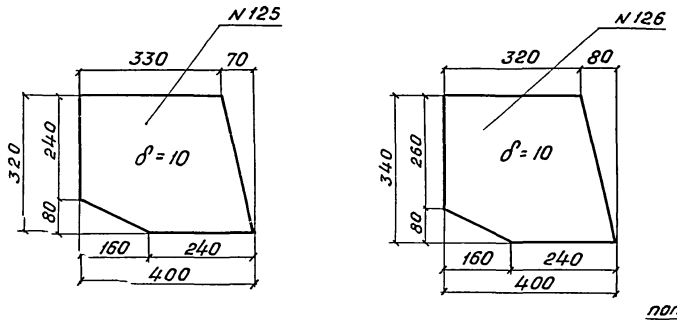
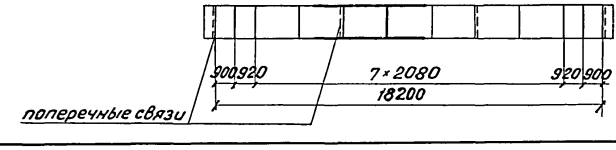


Схема пролетного строения



Примечания:

1. Места заводских стыков вертикальных и горизонтальных листов назначаются заводом. При этом необходимо руководствоваться следующими указаниями:
   а) стыки горизонтальных и вертикальных листов располагать вразбежку со смещением не менее 200 мм.
   б) расстояние вертикального стыка стенки от ребра жесткости должно быть не менее:
   для северного исполнения 240 мм,
   для обычного исполнения 120 мм.
2. Очистку контактных поверхностей при постановке высокопрочных болтов разрешается производить огневым способом.
3. Во всех соединениях (кроме прикрепления распорок и диагоналей верхних продольных связей) высокопрочные болты могут быть заменены заклепками диаметром 23 мм. При этом в прикреплениях, где имеются два болта, должно быть поставлено три заклепки (с разбивкой шага 160 мм на 2×80 мм); в остальных прикреплениях — количество заклепок должно соответствовать количеству болтов.
4. При изготовлении пролетных строений „обычного исполнения" противоугонные уголки поз. N 111 и опорные листы поз. N 108 и N 133 разрешается приваривать по контуру электродуговой сваркой с катетом шва 6 мм.
5. Заводское изготовление пролетных строений, допуски по технологическим дефектам, а также методы и нормы контроля сварных швов должны соответствовать требованиям и указаниям СН и П III-В.5-62*; при изготовлении пролетных строений „северного исполнения" следует также руководствоваться ВСН 145-68.
6. Разрешается производить одностороннюю сварку стыков поясов с V-образной подготовкой кромок.
7. Для крепления к турникетам допускается в одном сечении нижнего пояса просверлить два отверстия ϕ 25 мм

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение L_p = 18.2 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под одинж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18.2 ÷ 33.6 м	Главные балки и связи (продолжение)	выпуск I
		821/I 6

Гл. инж. инс-та	[signature]	Винокуров	Гл. инж. проекта [signature]
Нач. Отдела	[signature]	Воловик	Проверил [signature]
Гл. спец. отд.	[signature]	Степанов	Исполнил [signature]
Виноградов	Бычков	Богданова	

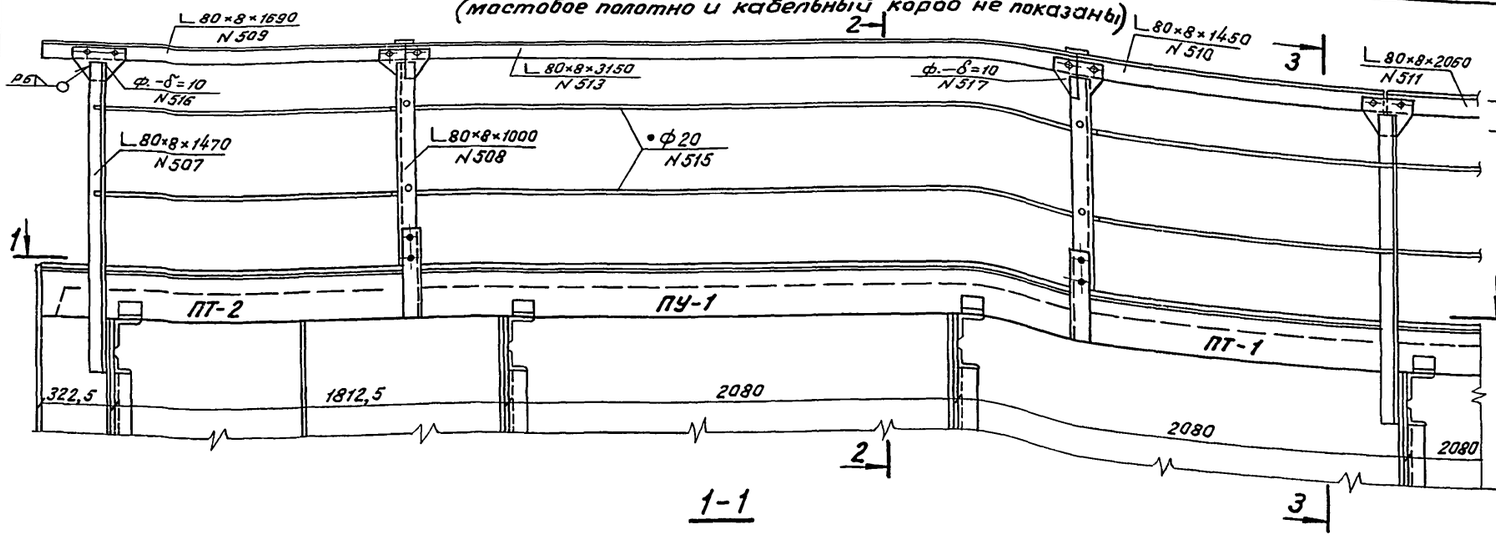
Копировал: [signature]

Сверил: [signature]

Шифр 1306 Инв. № 148585

Фасад

(мостовое полотно и кабельный короб не показаны)



1-1

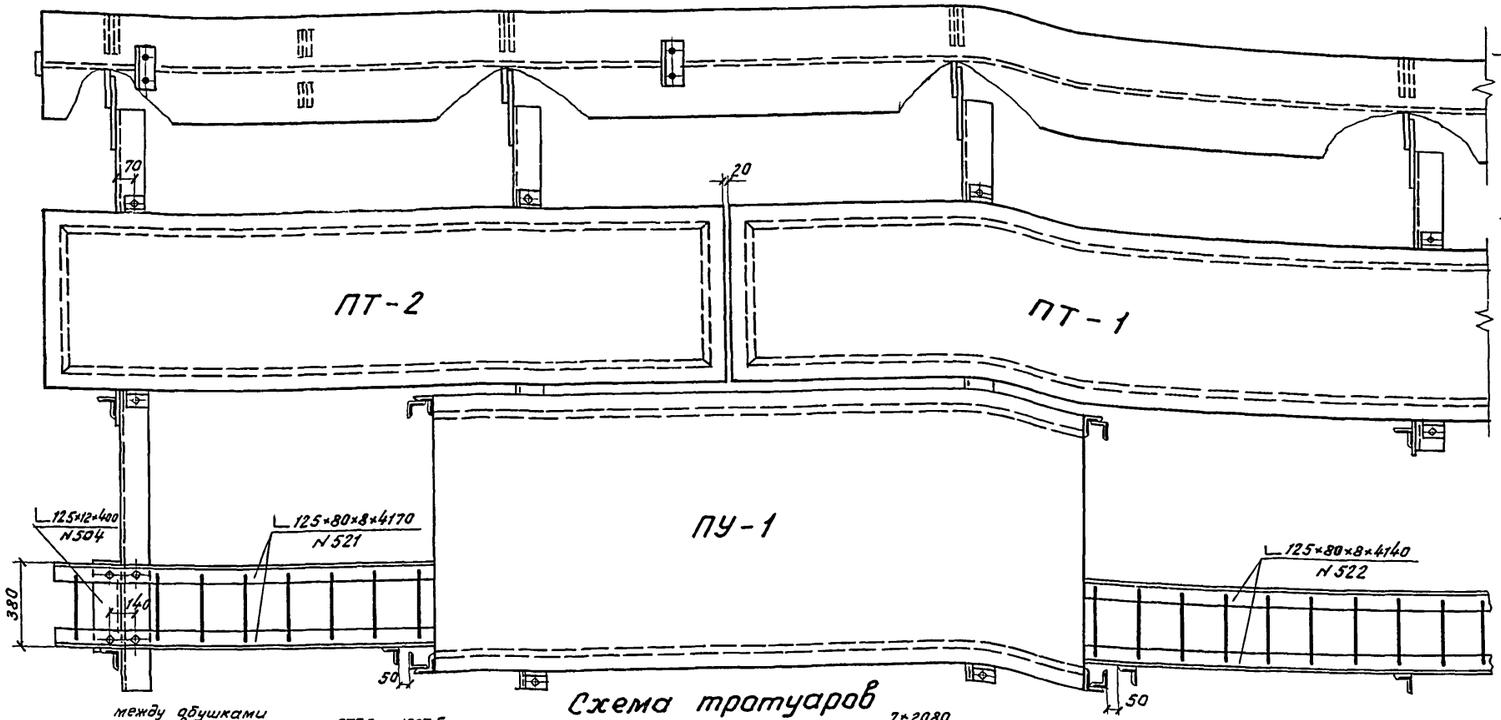
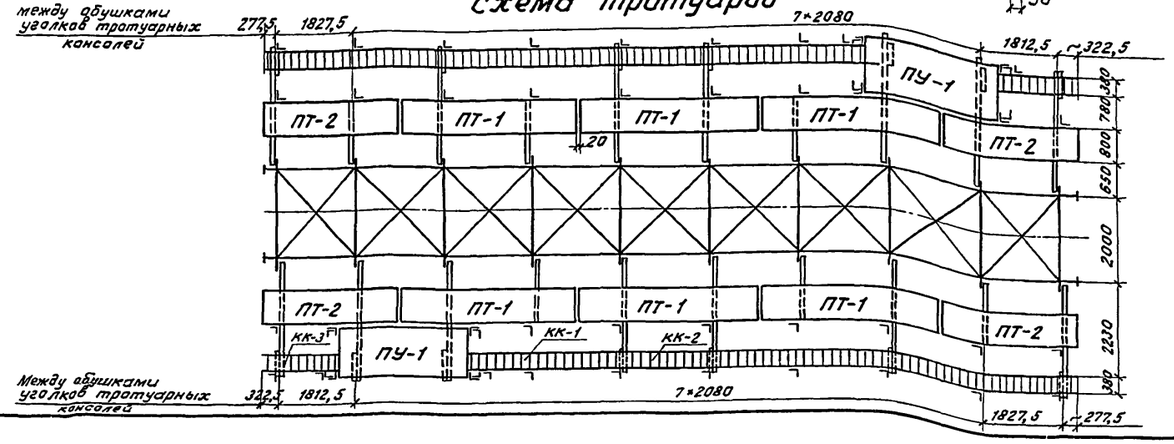
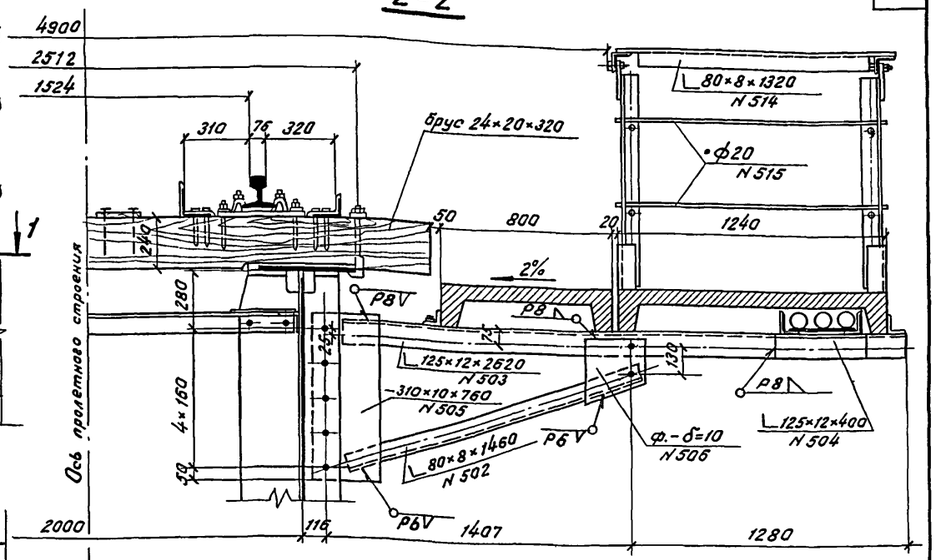


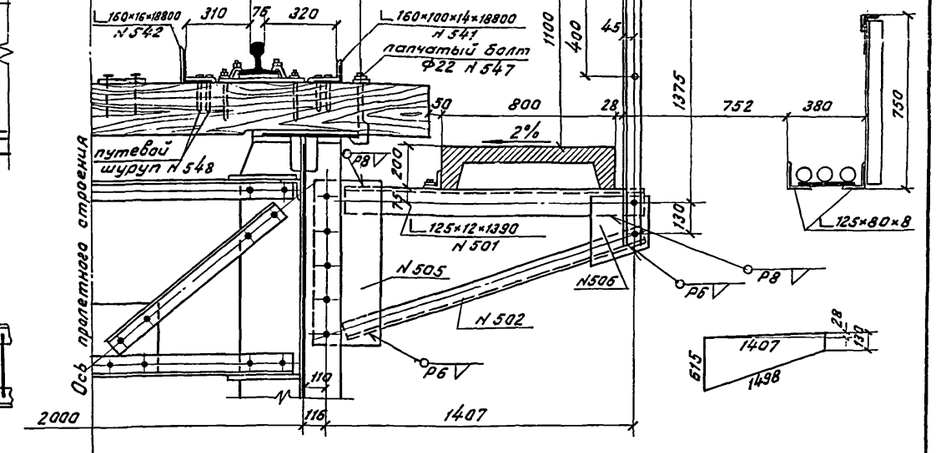
Схема тротуаров



2-2



3-3



Примечание

Необходимость устройства кабельного короба устанавливается заказчиком.

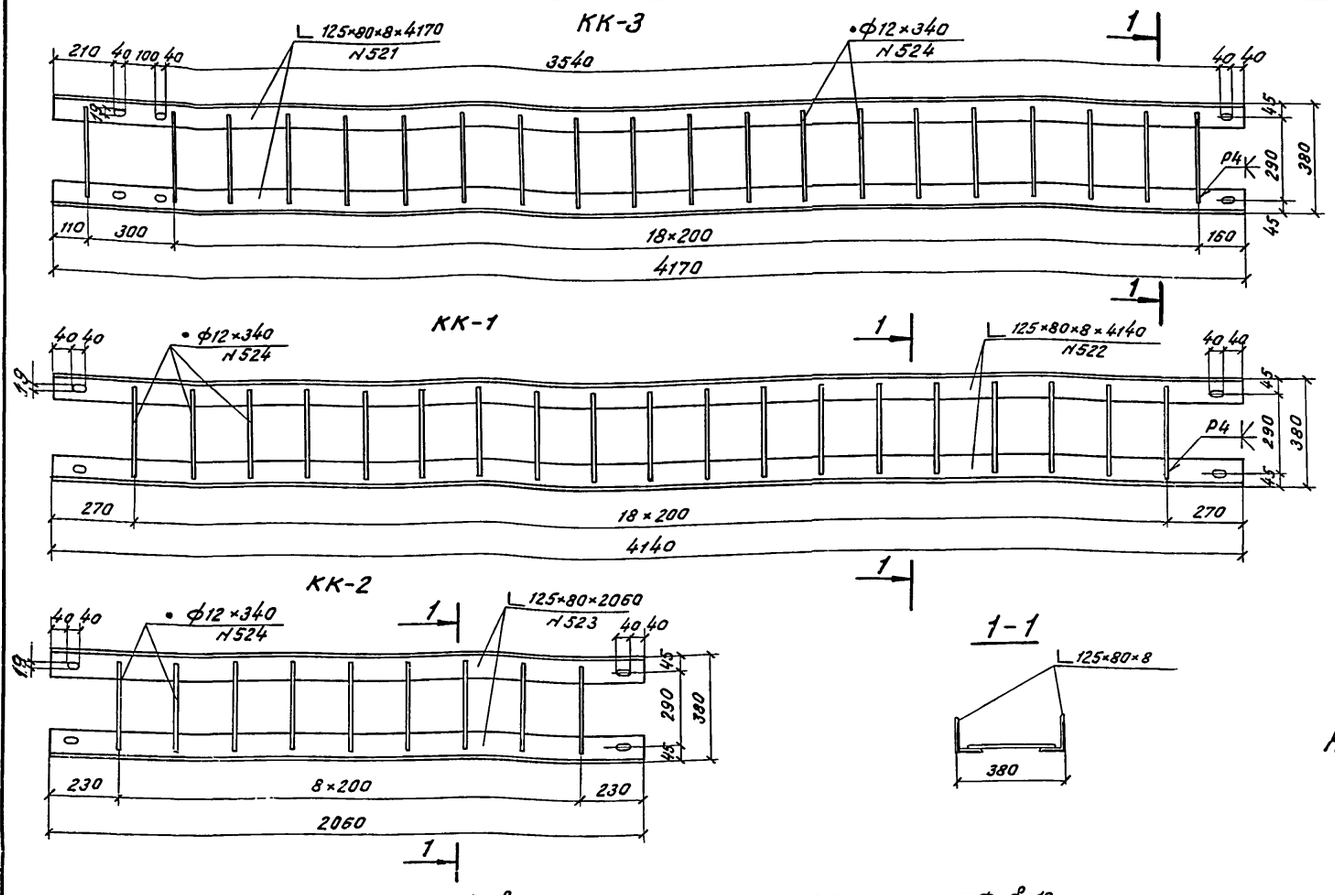
Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение $L_р$ = 18,2 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Мостовое полотно	Выпуск I
		821/I 7

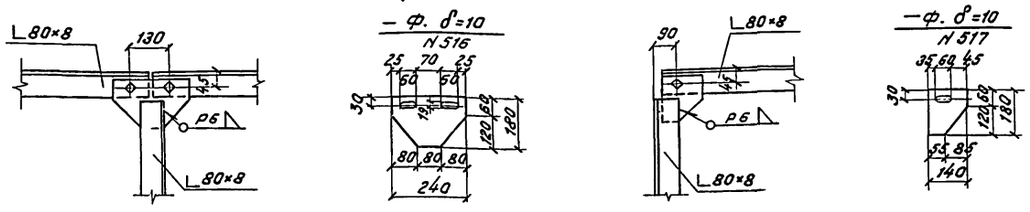
Гл. инж. инста	Мишин	Степанов
Нач. отдела	Мишин	Волович
Гл. спец. отд.	Мишин	Волович
Гл. инж. проекта	Мишин	Волович
Проверил	Бачурин	Волович
Исполнил	Богданова	Волович
	Бычков	Волович
	Виноградов	Волович

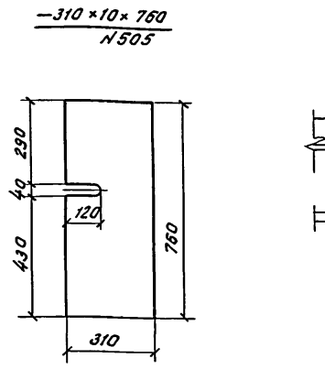
Копировал: Фуст

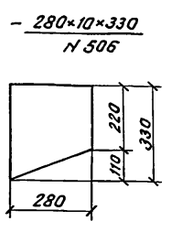
Сверил: Гол.

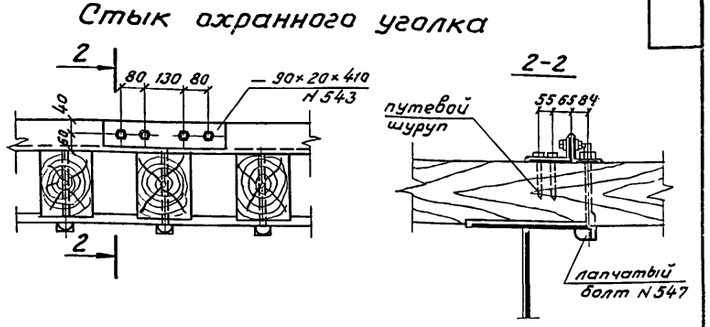
Шифр 1306
Инв. N 148599

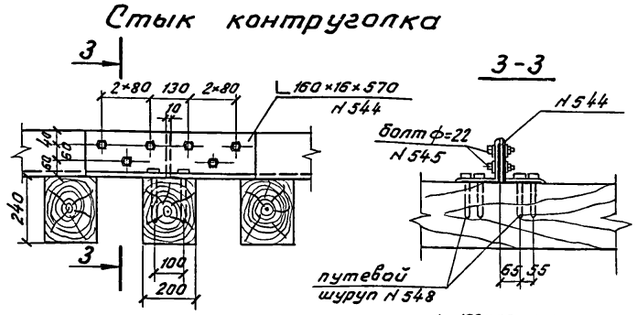


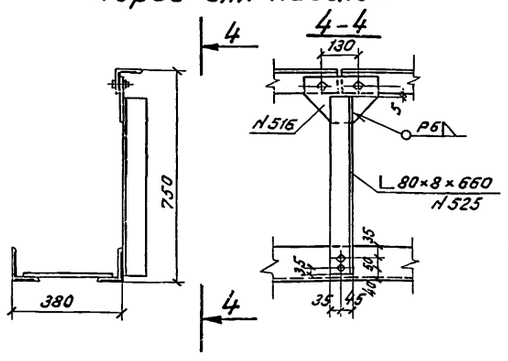


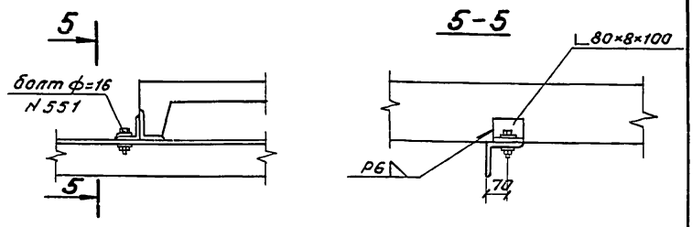


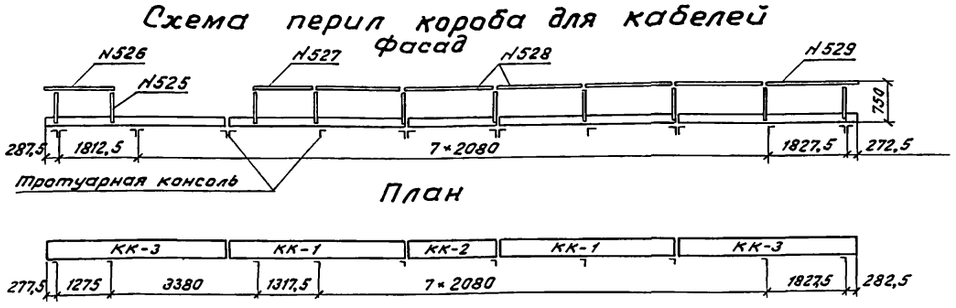


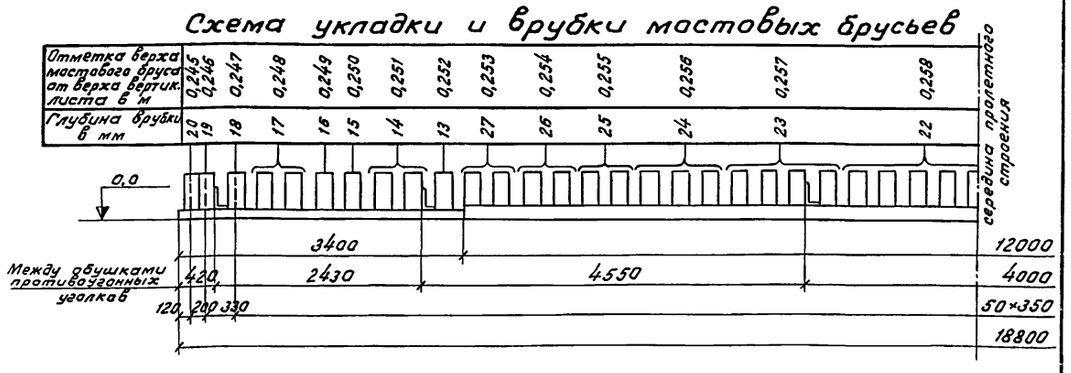












Ведомость марок короба для кабелей

Наименование марок	Масса 1ой марки	Количество	Общая масса
	кг	шт.	кг
КК-1	112	4	448
КК-2	55	2	110
КК-3	113	4	452
Итого на пролетное строение			1010

Примечание

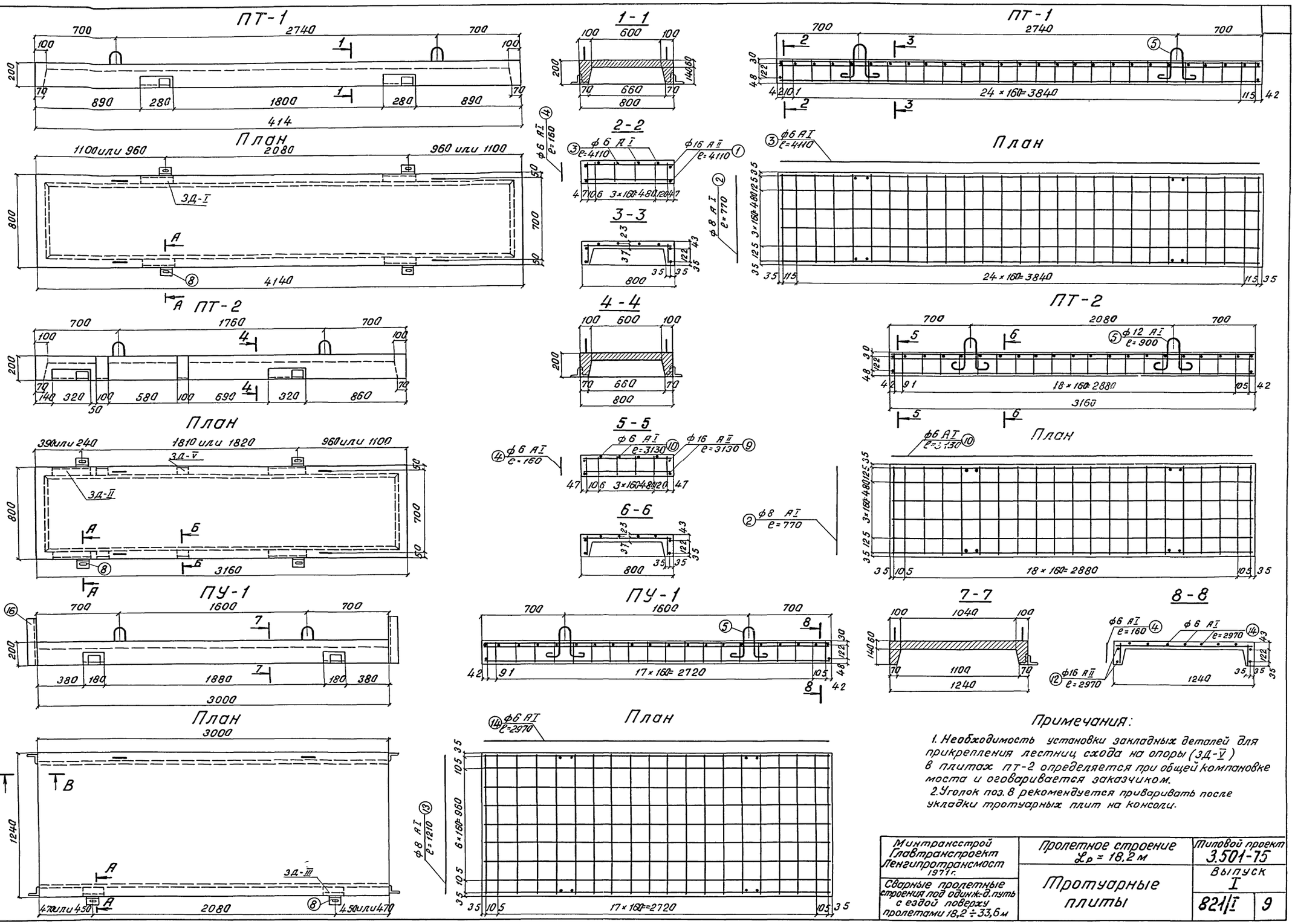
Приведенные на чертеже глубины врубок поперечин должны уточняться по месту после установки пролетного строения на опорные части.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971г	Пролетное строение L_p = 18,2	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2÷33,6 м	Мостовое полотно (продолжение)	Выпуск I
		821/I 8

Гл. инж. ин-та — Винокуров
Нач. отдела — Воловик
Гл. спец. отд. — Степанов
Гл. инж. проекта — Виноградов
Проверил — Бычков
Исполнил — Богданова

Копировал: [signature] Сверил: Богданов

Шифр 1306
Инв. N 148587



Примечания:

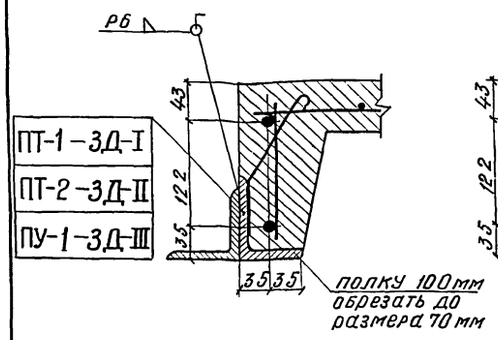
1. Необходимость установки закладных деталей для прикрепления лестниц схода на опоры (ЗД-V) в плитах ПТ-2 определяется при общей компановке моста и оговаривается заказчиком.
2. Уголок поз. 8 рекомендуется приваривать после укладки тротуарных плит на консоли.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение L_p = 18,2 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под одинж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Тротуарные плиты	Выпуск I
		821/I 9

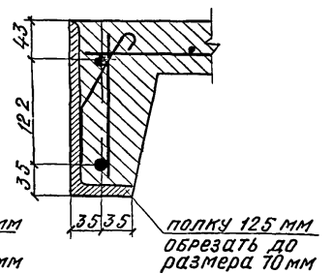
Гл. инж. ин-та — Виноградов
Нач. отдела — Бычков
Гл. спец. отд. — Авдохина
Гл. инж. пр-та — Проверил
Виноградов — Воловик — Исполнил
Гл. спец. отд. — Степанов

Копировал: Сверил:

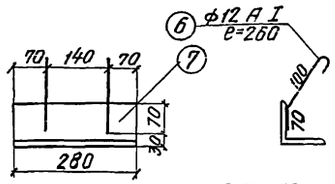
А-А



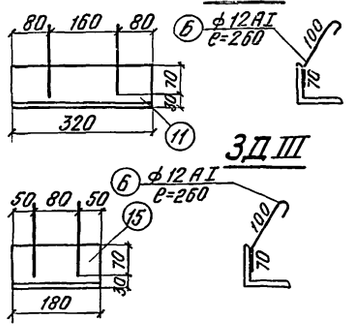
Б-Б



ЗД-I

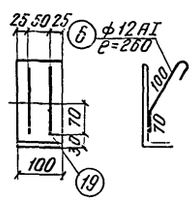


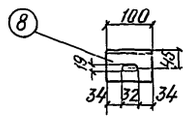
ЗД-II



ЗД-III

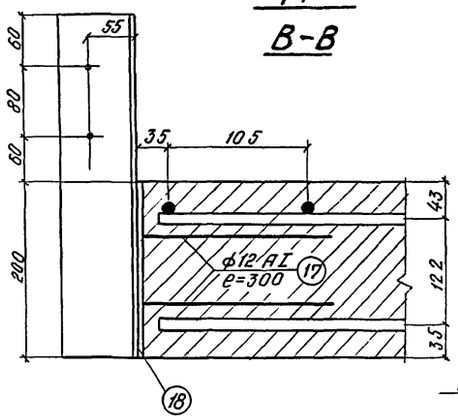
ЗД V

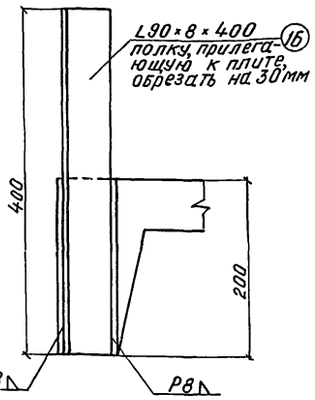


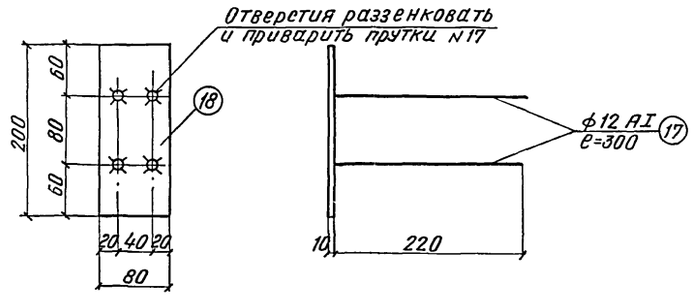


ЗД-IV

В-В







Основные характеристики плит

Наименование плит	Марка бетона	Полная длина м	Ширина плиты м	Объем плиты м³	Количество плит шт.	Полный объем м³	Монтажная масса плиты
ПТ-1	М 300	4,14	0,8	0,312	6	1,87	0,78
ПТ-2	Мрз 200 или Мрз 300*)	3,16	0,8	0,242	4	0,97	0,61
ПУ-1		3,00	1,24	0,294	2	0,59	0,74
Всего					12	3,43	

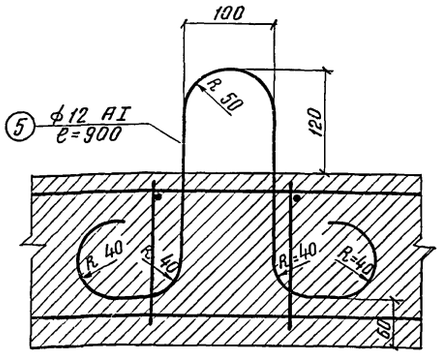
*) в зависимости от средней месячной температуры воздуха наиболее холодного месяца в районе сооружения.

Примечания:

1. Марка стали класса AII принята:
   для северного исполнения - 10гт по ЧМТУ 1-89-67;
   для обычного исполнения - ВСт.5 еп2 по ГОСТ 380-71.
   Разрешается замена стали 10гт сталью класса AIII марки 25Г2С по гост 5781-61 и гост 5058-65; сталь класса AI марки В ст.3 пс2 по ГОСТ 380-71 – вне зависимости от исполнения.
2. При изготовлении плит руководствоваться техническими указаниями:
   для северного исполнения ВСН 151-68,
   для обычного исполнения СН 365-67.

Строповочная петля

М 1:5



Спецификация арматуры

Наименование элемента	№ позиций	Эскиз	Диаметр мм	Длина 1 шт. мм	Количество	Общая длина м	Выборка арматуры на элемент: Диаметр мм	Длина м	Общая масса кг
ПТ-1	1	4110	16 AII	4110	4	16,44	16 AII	16,44	26
	2	770	8 AI	770	29	22,33	12 AI	5,68	5
	3	4110	6 AI	4110	4	16,44	8 AI	22,33	9
	4	160	6 AI	160	62	9,92	6 AI	26,36	6
	5	R 50, R 40, 260	12 AI	900	4	3,6	Итого		46
	6	70, 85, 100, 55 (3 шт.)	12 AI	260	8	2,08			
	7	ЗД-I (4 шт.)	L100×10	280	4	1,12			
	8		L80×8	100	4	0,40			
ПТ-2	9	3130	16 AII	3130	4	12,52	16 AII	12,52	20
	2	770	8 AI	770	23	17,71	12 AI	1,74	7
	10	3130	6 AI	3130	4	12,52	8 AI	17,71	7
	4	160	6 AI	160	50	8,00	6 AI	20,52	5
	5	R=50, R=40, 100	12 AI	900	4	3,6	Итого		39
	6	70, 85, 100, 55 (3 шт.)	12 AI	260	8	2,08			
	11	ЗД-II (4 шт.)	L100×10	320	4	1,28			
	8		L80×8	100	4	0,40			
	6	70, 85, 100, 50 (3 шт.)	12 AI	260	8	2,08			
	19	ЗД-IV (4 шт.)	L200×125×11	100	4	0,40			
ПУ-1	12	2970	16 AII	2970	4	11,88	16 AII	11,88	19
	13	1210	8 AI	1210	22	26,62	12 AI	9,44	9
	14	2970	6 AI	2970	7	20,79	8 AI	26,62	10
	4	160	6 AI	160	40	6,4	6 AI	27,19	6
	5	R 50, R 40, 260	12 AI	900	4	3,6	Итого		44
	6	70, 85, 100, 50 (2 шт.)	12 AI	260	4	1,04			
	15	ЗД-III (4 шт.)	L100×10	180	2	0,36			
	8		L80×8	100	2	0,2			
	16		L90×8	400	4	1,6			
	17	220	12 AI	300	16	4,80			
	18		200×80×10		4	0,8			

Выборка арматуры на пролетное строение и металл закладных деталей

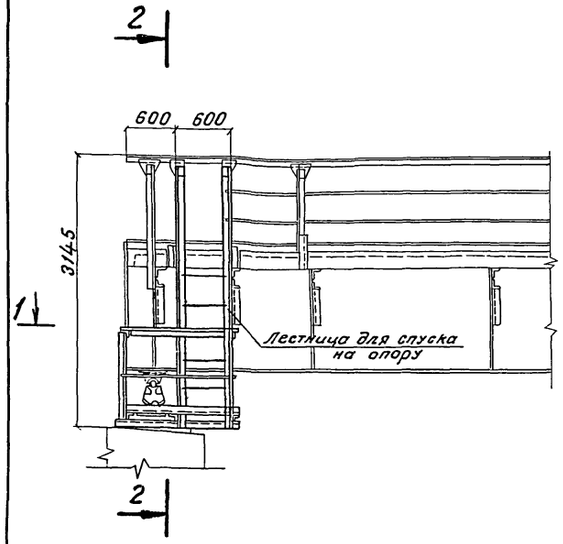
Диаметр стержня мм	Масса 1 пог. м кг	Полная длина м	Общая масса кг
16 AII	1,580	173	273
12 AI	0,888	84	74
8 AI	0,395	258	102
6 AI	0,222	295	66
Всего			515
Закладные детали			321

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение L_P = 18,2 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Тротуарные плиты (продолжение)	Выпуск I
		821/I 10

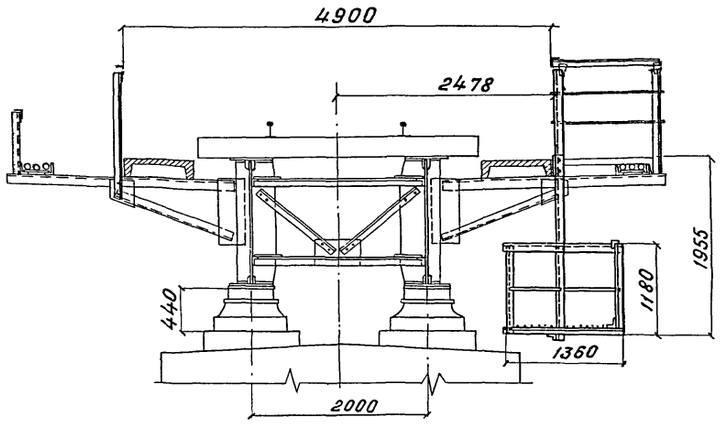
Гл. инж. ин-та Виноградов; Нач. отдела Боранова; Гл. спец. отд. Ядохина; Гл. инж. проекта Винокуров; Проверил Боранова; Исполнил Ядохина; Волович; Степанов; Кудрявцев; Гончаренко

Копировал: Ф. Ф. Ф.

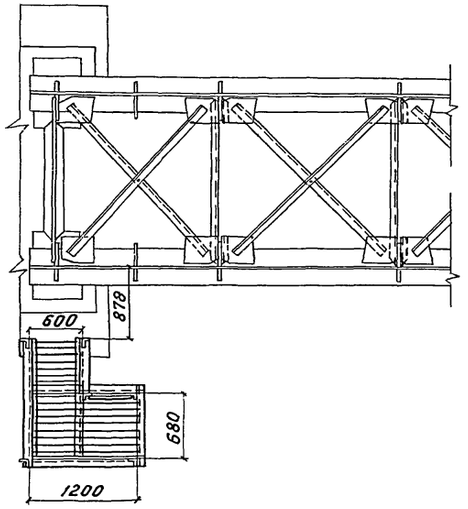
Шифр 1306 инв. N 43589



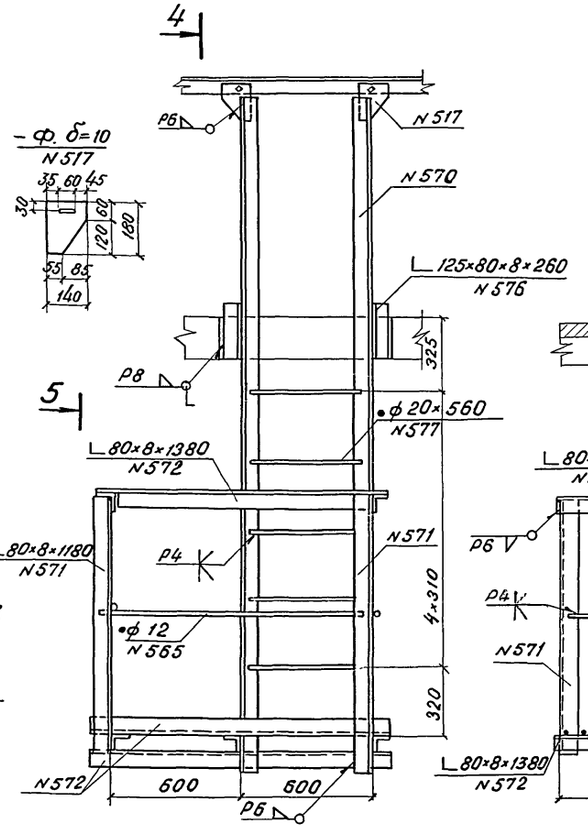
2 - 2



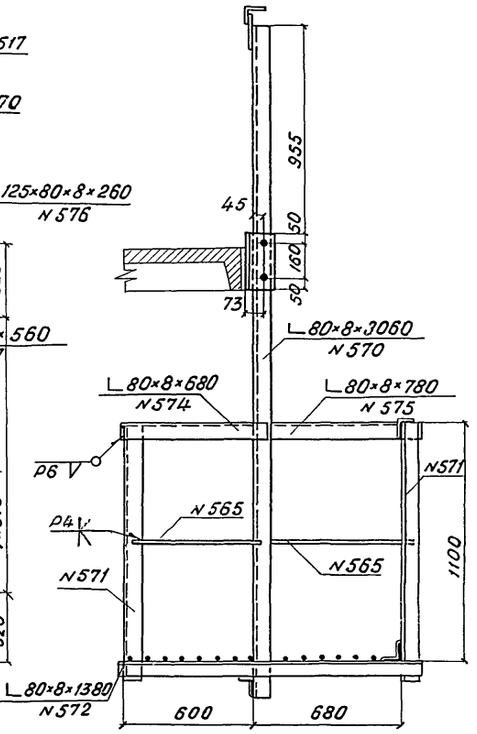
1 - 1



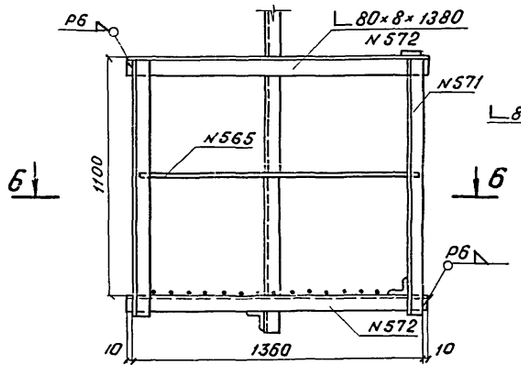
3 - 3



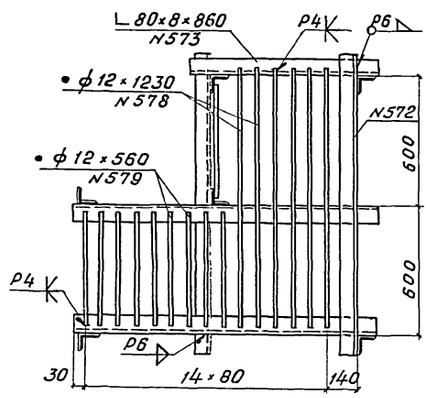
4 - 4



5 - 5



6 - 6



Примечание

Лестница для спуска на опору по согласованию с заказчиком может не поставляться.

Гл. инж. ин-та	Винокуров		
Нач. отдела	Воловик		
Гл. спец. отд.	Степанов		
Гл. инж. проекта	Богданов	Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971 г.	Пролетное строение L_p = 18,2 м
Проверил	Богданов	Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Лестница для спуска на опору
Исполнил	Борисевич		Типовой проект 3.501-75
			Выпуск I
			821/I — 11

Копировал: [illegible]

Сверил: Борисевич

Шифр 1306 Инв. № 148590

Спецификация металла на пролетное строение

№ поз.	Наименование частей	Марка или категория качества стали			Размеры одной части мм			Количество шт	Общая длина м	Масса кг	
		Обычное исполнение	Северное исполнение		Толщина	Ширина	Длина или площадь F в см²			1 пог.м или 1 кв.м	Общая
			Зона А	Зона Б							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	§ 1 Главные балки										
101	Вертикальный лист	2с	3с	4с	12	1380	18800	2	37,60	130,00	4888
102	Горизонтальн. лист	„	„	„	25	490	3400	8	27,20	96,20	2620
103	То же	„	„	„	40	490	12000	4	48,00	153,88	7360
104	Вертикальное р.ж.	„	„	„	25	160	1360	4	5,44	31,40	171
105	То же	„	„	„	25	280	1360	4	5,44	54,95	299
106	„	„	„	„	10	280	1340	16	21,40	21,98	470
107	„	„	„	„	10	160	1340	24	32,20	12,56	404
108	Опорный лист	„	„	„	25	420	510	4	2,04	82,43	168
109	Прокладка	„	„	„	20	40	125	52	5,72	6,28	36
110	„	„	„	„	20	40	205	36	6,84	6,28	43
111	Противоугонный уголок	1с	1с	1с	L160×100×14		200	12	2,40	27,30	66
112	Торцевой лист	2с	3с	4с	10	160	1400	4	5,60	12,56	70
									Итого		16595
									2% на сварные швы		335
									Всего		16930
	§ 2 Связи										
121	Распорка	2	3	4	L90×9		1930	20	38,60	12,20	471
122	Диагональ	„	„	„	L90×9		2460	28	68,88	12,20	840
123	„	„	„	„	L90×9		2270	8	18,16	12,20	222
124	Коротыш	„	„	„	L90×9		295	112	33,04	12,20	403
125	Фасонка	„	„	„	10	F=1100		56	6,16	78,50	484
126	„	„	„	„	10	F=1170		16	1,87	78,50	147
127	Прокладка	„	„	„	10	90	90	18	1,62	7,07	11
128	Диагональ	„	„	„	L90×9		1120	4	4,48	12,20	55
129	Фасонка	„	„	„	10	320	520	2	1,04	25,12	26
130	г.л. домкр. балки	2с	3с	4с	10	220	1400	4	5,60	17,27	97
131	в.л. домкр. балки	„	„	„	10	720	1620	2	3,24	56,51	187
132	Ребро жесткости	„	„	„	10	95	720	8	5,76	7,46	43
133	Опорный лист	„	„	„	25	220	240	4	0,96	43,18	41
									Итого		3027
									3% на сварные швы		93
									Всего		3120
	Всего по § 1 и 2										20050
	§ 3 Мостовое полотно										
	Тротуары и перила										
	а) при устройстве кабельных коробов										
501	Уголок консоли	2с	3с	4с	L125×12		1390	6	8,34	22,70	189
502	То же	„	„	„	L80×8		1460	20	29,20	9,65	282
503	Уголок убежища кор.	„	„	„	L125×12		2620	14	36,68	22,70	833
504	Коротыш	„	„	„	L125×12		400	14	5,60	22,70	127
505	Фасонка	„	„	„	10	310	760	20	15,20	24,34	370
506	„	„	„	„	10	F=770		20	1,54	78,50	121
507	Стойка перил	„	„	„	L80×8		1470	16	23,52	9,65	227
508	То же	„	„	„	L80×8		1000	8	8,00	9,65	77
509	Поручень перил	2	3	4	L80×8		1690	2	3,38	9,65	33
510	То же	„	„	„	L80×8		1450	2	2,90	9,65	28
511	„	„	„	„	L80×8		2060	10	20,60	9,65	199
512	„	„	„	„	L80×8		2140	2	4,28	9,65	41
513	„	„	„	„	L80×8		3150	2	6,30	9,65	61
514	Поручень перил	„	„	„	L80×8		1320	4	5,28	9,65	51
515	Заполнение	В Ст.3кп			⌀20	—	83200	—	83,20	2,47	205
516	Фасонка стоек перил	2с	3с	4с	10	F=336		16	0,54	78,5	42
517	То же	„	„	„	10	F=201		8	0,16	78,5	12
									Итого		2899
									1,5% на сварные швы		49
									Всего		2948

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	б) без устройства кабельных коробов										
	Все позиции по а) кроме поз. 501; 503 и 504										1790
501	Уголок консоли	2с	3с	4с	L125×12		1390	16	22,24	22,70	505
503	Уголок убежища	„	„	„	L125×12		2620	4	10,48	22,70	238
									Всего		2533
	Кабельный короб										
521	Несущий уголок	2с	3с	4с	L125×80×8		4170	4	16,68	12,50	208
522	То же	„	„	„	L125×80×8		4140	8	33,12	12,50	414
523	„	„	„	„	L125×80×8		2060	4	8,24	12,50	103
524	Заполнение	В Ст.3кп			⌀12	—	340	174	59,16	0,89	53
525	Перильная стойка	2с	3с	4с	L80×8		660	20	13,20	9,65	127
526	Перильный поручень	2	3	4	L80×8		1560	2	3,12	9,65	30
527	То же	„	„	„	L80×8		1400	2	2,80	9,65	27
528	„	„	„	„	L80×8		2060	10	20,60	9,65	199
529	„	„	„	„	L80×8		2140	2	4,28	9,65	41
516	Фасонка стоек перил	2с	3с	4с	10	F=336		16	0,54	78,50	42
517	То же	„	„	„	10	F=201		4	0,08	78,50	6
									Итого		1250
									1,5% на сварные швы		25
									Всего		1275
	Охранные приспособления										
541	Охранный уголок	ВСт3пс4	2	2	L160×100×14		18800	2	37,60	27,30	1026
542	Контруголок	„	„	„	L160×16		18800	2	37,60	38,50	1448
543	Накладка	„	„	„	20	90	410	2	0,82	14,13	12
544	„	„	„	„	L160×16		570	2	1,14	38,50	44
									Итого		2530
	Метизы										
545	Болт охранных приспособлений	ВСт3пс4	09Г2	09Г2	⌀22	—	70	20	—	0,376	8
546	Болт противоугонных уголков	„	„	„	⌀19	—	300	12	—	1,241	14
547	Лапчатый болт	„	„	„	⌀22	—	400	110	—	2,13	234
548	Шурупы	—	—	—	⌀22	—	170	224	—	0,54	121
549	Гвозди	—	—	—	⌀4	—	125	220	—	0,016	4
550	Болт скрепления поперечин	ВСт3пс4	09Г2	09Г2	⌀22	—	500	6	—	2,50	15
551	Болт	„	„	„	⌀16	—	60	166	—	0,176	30
									Итого		426
	Всего по § 3	с устройством кабельного короба									7179
		без устройства кабельного короба									5489
	§ 4 Лестница для спуска на опору										
570	Уголок лестницы схода	2с	3с	4с	L80×8		3060	2	6,12	9,65	59
571	Стойка перил	„	„	„	L80×8		1180	4	4,72	9,65	46
572	Уголок площадки и поручень	„	„	„	L80×8		1380	6	8,28	9,65	80
573	Уголок площадки	„	„	„	L80×8		860	1	0,86	9,65	8
574	Поручень перил	„	„	„	L80×8		680	1	0,68	9,65	7
575	То же	„	„	„	L80×8		780	1	0,78	9,65	8
576	Уголок прикрепления	ВСт3пс4	1с	1с	L125×80×8		260	2	0,52	12,50	6
577	Ступени лестницы	В Ст.3 кп			⌀20	—	560	5	2,80	2,47	7
578	Прутки площадки	„			⌀12	—	1230	6	7,38	0,89	7
579	То же	„			⌀12	—	560	9	5,04	0,89	5
517	Фасонка стоек перил	2с	3с	4с	10	F=201		2	0,04	78,50	3
									Итого		236
									1,5% на сварные швы		5
									Всего		241
	Всего на пролетное строение	с устройством кабельных коробов									27470
		без устройства кабельных коробов									25780

ВСт3пс4 и ВСт3кп углеродистые обыкновенного качества стали по ГОСТ 380-71.

09Г2 - низколегированная мартеновская спокойная конструкционная сталь по ГОСТ 5058-65 с последующей термообработкой, обеспечивающей ударную вязкость при температуре -70°С не менее 3 кгс.м/см².

Марки и категории качества сталей

Исполнение	Значение расчетной минимальной температуры воздуха для районов, в которых устанавливаются пролетные строения	Для основных элементов: Категория качества стали	Для основных элементов: Марки стали	Для вспомогательных элементов: Категория качества стали	Для вспомогательных элементов: Марки стали
Обычное	не ниже -40°С	2с и 2	10Г2С1Д 10ХСНД 15ХСНД ГОСТ 5058-65		Ст.0 В Ст.3
Северное	ниже -40°С до -50°С включительно (зона А)	3с и 3	10Г2С1Д 15ХСНД ГОСТ 5058-65	1с и 1	М16С Ст.3 мост ГОСТ 6713-53
Северное	ниже -50°С (зона Б)	4с и 4	10Г2С1Д - ГОСТ 5058-65 или 10ХСНД ГОСТ 5521-67 и ГОСТ 5058-65	1с и 1	М16С Ст.3 мост. ГОСТ 6713-53

Примечания:

1. Обозначения категорий качества сталей приняты в соответствии с ВСН 145-68 (§2. 3. табл. 2)
2. Марки прокатных сталей различных категорий качества для пролетных строений, изготавливаемых в северном исполнении, должны заказываться с дополнительными требованиями согласно табл. 3 ВСН 145-68.
3. Временно, до освоения металлургической промышленностью выпуска угловой стали категорий 3,4 и 3с 4с допускается применение вместо неё уголков категории 2 и с причем в зоне Б - только марки 10ХСНД.

Ведомость монтажных высокопрочных болтов

Назначение болтов	Диаметр болта мм	Длина болта мм	Масса одного болта кг	Кол. шт.	Общая масса кг	Примеч.
Болты прикрепления тротуарных консолей	22	75	0,597	152	91	Масса болта дана с гайкой и двумя шайбами
Болты прикрепления лестницы для спуска на опору	22	60	0,552	4	2,2	

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971г.	Пролетное строение L р = 18,2 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Спецификация металла	Выпуск I
		821/1 — 12

Гл. инж. ин-та	Винокуров	Виноградов
Нач. отдела	Виноградов	Виноградов
Гл. спец. отд.	Богданов	Богданов
Гл. инж. проекта	Жданюк	Жданюк
Проверил	Жданюк	Жданюк
Исполнил	Богданов	Богданов
	Винокуров	Винокуров
	Воловик	Воловик
	Степанов	Степанов
	Жданюк	Жданюк
	Жданюк	Жданюк

Копировал: Богданов

Сверил Волков

Шифр 1306
Инв.N 148591

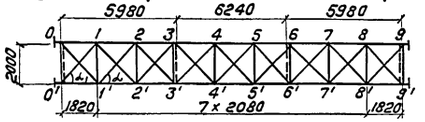
Расчетные усилия в главных балках

Расстояние от опоры	Элементы линии влияния: Длина загружения λ	Положение вершин α	Площадь линии влияния ω: Изгибающего момента	Площадь линии влияния ω: Поперечной силы	Эквивалентная нагрузка С14	Нормативные усилия от вертикальной нагрузки: Постоянной M_p/Q_p	Временной M_k^{max}/Q_k	Временной M_k/Q_k^{max}	Коэффициенты временных нагрузок: Динамический $1+\mu$	Перегрузки n	ε	Расчетные усилия на прочность: $\frac{1.1 M_p}{1.1 Q_p}$	$\frac{n(1+\mu)M_k^{max}}{n(1+\mu)Q_k}$	$\frac{n(1+\mu)M_k}{n(1+\mu)Q_k^{max}}$	$\frac{\Sigma M^{max}}{\Sigma Q}$	$\frac{\Sigma M}{\Sigma Q^{max}}$	На выносливость $\frac{M_p+(1+\mu)\Sigma M_k^{max}}{Q_p+(1+\mu)\Sigma Q_k^{max}}$
м	м	—	м²	м	т/м	тм/т	тм/т	тм/т	—	—	—	тм/т	тм/т	тм/т	тм/т	тм/т	тм
9.1	18.2	0.50	41.4	0.0	9.46	46	392	264				50	672	453	722	503	504
	9.1	0.00	20.7	2.3	12.73	0	0	29				0	0	50	0	50	34
3.1	18.2	0.17	23.4	6.0	10.33	26	242	222	1,374	1,246	0.85	29	416	382	445	411	308
	15.1	0.00	19.5	6.25	10.34	7	62	71				8	106	122	114	130	90
0.0	18.2	0.00	0.0	9.1	10.81	0/10	0/99	0/99				0/11	0/169	0/169	0/180	0/180	0/126

Сечения и напряжения балок

Расстояние от опоры	Тип сечения	Состав сечения	Геометрические характеристики: $F_{бр}$	J_x	$S_x^{1/2}$	W_x	Напряжения при расчете на прочность: Нормальные M_{max}	Нормальные σ_{max}	Касательные Q_{max}	Касательные τ_{max}	приведенные $\sigma_{пр}$	На выносливость: M'	β	γ	$\sigma=\frac{M'}{\gamma W}$
м	—	мм	см²	см⁴	см³	см³	тм	кг/см²	т	кг/см²	кг/см²	тм	—	—	кг/см²
9.1		2гл. 490×40	392.0	1.976600	13920										
		вл. 1380×12	165.6	262800	2860										
		Итого	557.6	2239400	16780	30670	722	2360	50	314	1440	503	1.2	0.88	1850
3.1	x x	2гл. 490×25	245.0	1209200	8620										
		вл. 1380×12	165.6	262800	2860										
		Итого	410.6	1472000	11480	20600	445	2160	130	840	2060	308	1.8	0.64	2360
0.0		2гл. 490×25	245.0	1209200	8620										
		вл. 1380×12	165.6	262800	2860										
		Итого	410.6	1472000	11480	—	—	—	180	1160	—	—	—	—	—

Расчетные усилия верхних и нижних продольных связей

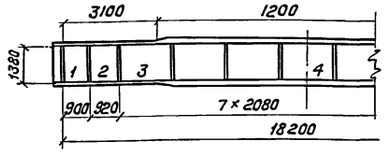


$\sin\alpha = 0.693$ $\sin\alpha_1 = 0.738$
$\cos\alpha = 0.720$ $\cos\alpha_1 = 0.673$

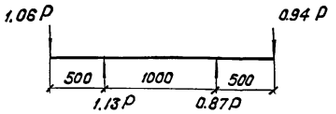
Наименование связей	Наименование элементов		Исходные данные: Площ. л.вл. ω_g	Площадь сечений F_g	F_p	Нормативн. напряжен. σ_p	σ_k	Расчетные усилия от деформации поясов: $S_p'=1.1S_p$	$S_p'=S_x(1+\mu)n$	$S_k^2=S_x(1+\mu)n\omega$	от ветра $W=100$ $n=1.2$ S_w^3	от горизонт. ударов S_k^4	от основн. сочет. $\Sigma S=S_p'+S_k'$	от дополнит. сочет. $\Sigma S=S_p'+S_k^2+S_w^3$	$\Sigma S=S_p'+S_k^2+S_k^4$
—	—		м	см²	см²	кг/см²	кг/см²	т	т	т	т	т	т	т	т
Верхние	диагонали	1'-2	4.49	15.6	15.6	77	735	-0.41	-620	-5.00	±1.96	±3.00	-6.56	-7.32	-8.36
		3'-4	1.51	15.6	15.6	91	820	-0.48	-685	-5.50	±0.65	±1.01	-7.33	-6.63	-6.99
Нижние		1'-2	4.49	15.6	15.6	77	735	0.41	6.20	5.00	±1.22	±1.50	6.56	6.58	6.86
Распорка нижняя		2-2'	—	—	15.6	—	—	—	—	—	—	—	-8.85	-7.50	-7.60

Местная устойчивость стенки

N пластинки	Расчетные усилия: M	Q	P	Расчетные напряжения: σ	τ	P	Критические напряжения: σ_0	τ_0	P_0	Коэфф. условий работы m
—	тм	т	т	кг/см²	кг/см²	кг/см²	кг/см²	кг/см²	кг/см²	—
1	78	163	28	370	705	233	5300	2360	2520	0.34
2	224	153	28	1040	665	233	5300	2300	2380	0.610
3	421	120	28	1960	520	233	5380	1370	900	0.740
4	722	0	28	2240	0	233	5730	0	1295	0.574



Домкратная балка



Тип сечения	Состав сечения	Геометрические характеристики: $F_{бр}$	S_x	J_x	W_x	Расчетные усилия: M	Q	Расчетные напряжения: σ	τ	$\sigma_{пр}$
	мм	см²	см³	см⁴	см³	тм	т	кг/см²	кг/см²	кг/см²
x x	2гл. 200×10	40	720	51670						
	вл. 710×10	71	620	30000						
	Итого	111	1350	81670	2240	5.8	11.7	258	161	262

Устойчивость положения

а) при наличии подвижн. верт. нагрузки $m = 0.543 < 0.85$
б) при отсутствии подвижн. верт. нагрузки $m = 0.312 < 0.85$

Сечения и напряжения элементов связей

Наименование связей	Наименование элементов	Состав сечения	Геометрические характеристики: F	l	r	λ	Коэффициенты: φ	m*	N max расчетные усилия	σ расчетные напряжения
—	—	мм	см²	см	см	—	—	—	т	кг/см²
Продольные	диагональ	∠90+90×9	15.6	288	2.75	105	0.37	0.75	-8.36	1460
	распорка	∠90+90×9	15.6	200	1.77	113	0.31	0.75	-8.85	1830
Поперечные	диагональ	∠90+90×9	15.6	131	1.77	74	—	—	—	—
	распорка	2∠90+90×9	31.2	200	1.77	113	—	—	—	—

* По СН 200-62 §425

Нормативные нагрузки на пролетное строение

N	Вид нагрузки	Величина
1	Временная вертикальная от подвижного состава: а) для расчета на прочность и выносливость; б) для определения прогиба для тротуаров	С14; 14 т/пог.м; 400 кг/м²
2	Постоянная:	2.20 т/п.м.
3	Ветровая горизонтальная на верхний пояс: а) при наличии поезда; б) при отсутствии поезда	0.36 т/п.м; 0.22 т/п.м
	на нижний пояс: а) при наличии поезда; б) при отсутствии поезда	0.23 т/п.м.; 0.19 т/п.м.

Расчет верхнего поясного шва над опорой /катет шва 8 мм/

а) по прочности

$$\tau = \frac{1}{nh}\sqrt{\left(\frac{Q\,S_{бр}}{J_{бр}}\right)^2 + q^2} =$$

$$= \frac{1}{0.8\times0.7\times2}\sqrt{\left(\frac{180000\times8620}{1472000}\right)^2 + 350^2} = 995\ кг/см^2 < 0.75\,Ra$$

q - давление от подвижной вертикальной нагрузки, передаваемое поперечиной на балку определено при $\lambda = 30$ м; $1+\mu = 1.545$, $n = 1.291$

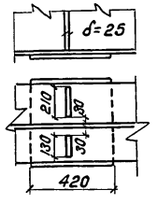
б) по выносливости

$$\tau = \frac{1}{nh}\sqrt{\left(\frac{Q\cdot S_{бр}}{J_{бр}}\right)^2 + q^2} =$$

$$= \frac{1}{0.8\times0.7\times2}\sqrt{\left(\frac{126000\times8620}{1472000}\right)^2 + 230^2} = 695\ кг/см^2 < 0.75\,\gamma\,Ra$$

$\gamma = 0.33$ при $\beta = 4.4$

Условная проверка нижнего поясного шва над опорой



$$\tau = \frac{N}{F_{шв.пр}} = \frac{180000}{132} = 1360\ кг/см^2 < 0.75\,Ra$$

$F_{шв.пр.} = F_{рж} + F_{шв.} = 34\times2.5 + 42\times2\times0.7\times0.8 =$
$= 85 + 47 = 132$ см²

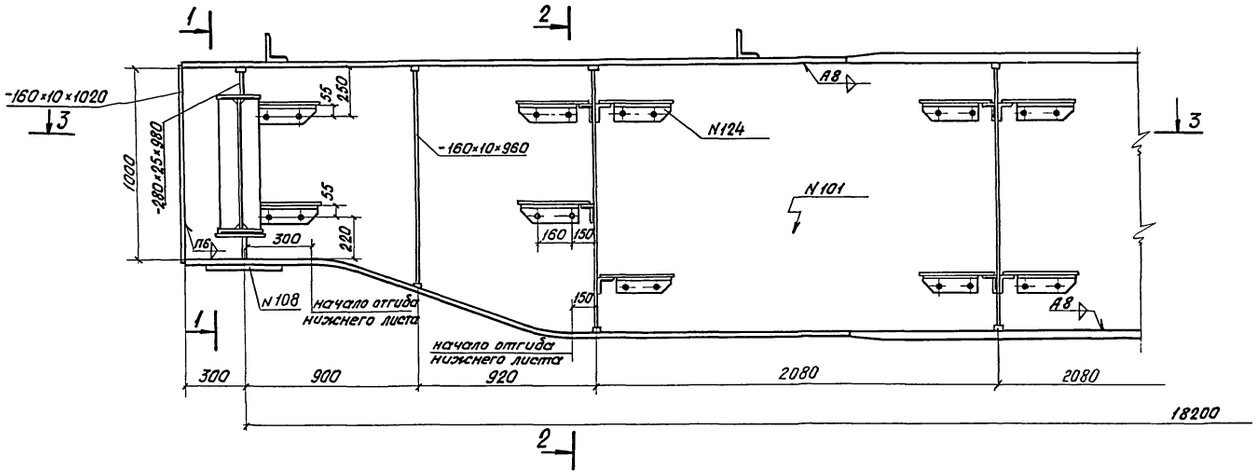
Горизонтальная жесткость пролетного строения $C = 49.50$ т/см.

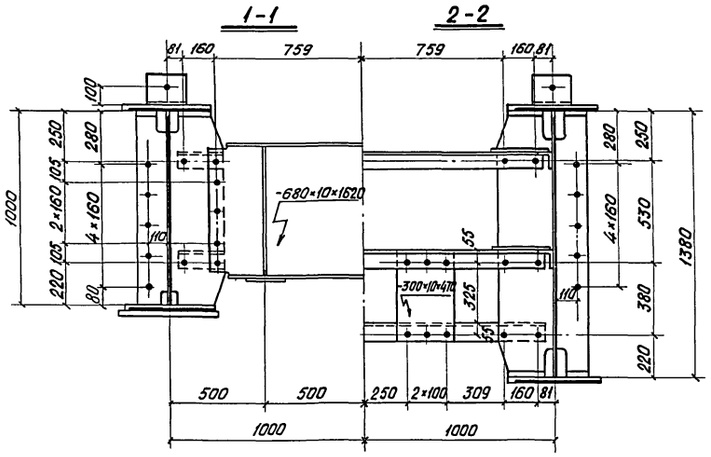
Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971г.	Пролетное строение $\lambda = 18.2$ м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.д. путь. с ездой поверху пролетами 18.2÷33.6м	Расчетный лист	Выпуск I
		821/I 13

Гл.инж.ин-та	подпись	Винокуров	Гл.инж.пр-та	подпись	Виноградов
Нач.отдела	"	Воловик	Проверил	"	Виноградов
Гл.спец.отд.	"	Степанов	Исполнил	"	Юхова

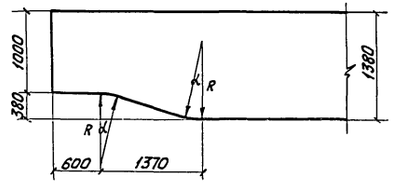
Шифр 1306

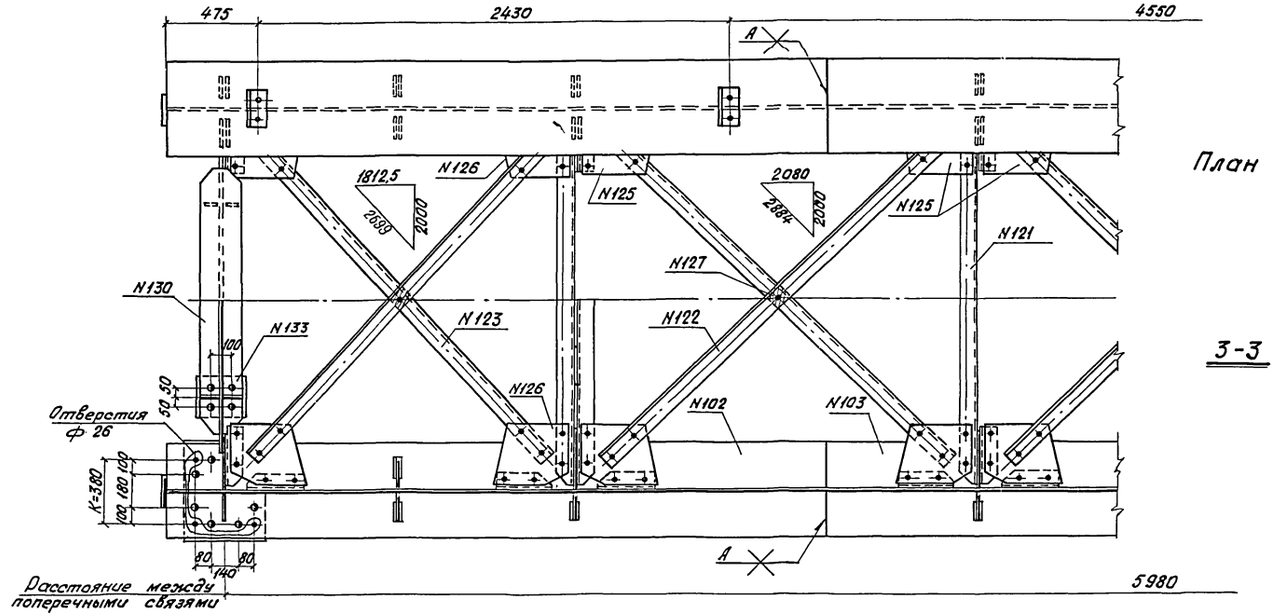
Инв. N 148592





Раскрой конца вертикального листа





План

3-3

Примечание.

На данном листе приведена конструкция концевого участка пролетного строения с минимальной строительной высотой на опоре, которую можно допустить без увеличения толщины вертикального листа.

При необходимости строительная высота пролетного строения на опоре может быть уменьшена при соответствующем увеличении толщины вертикального листа.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротранемост 1971г	Пролетное строение Lр = 18,2 м	Типовой проект 3.501-75
	Изменение строительной высоты на опоре (сварной вариант)	Выпуск I
Сварные пролетные строения под один жел. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м		821/I 14

Гл. инж. ин-та	Виноградов	
Нач. отдела	Елисеева	
Гл. спец. отд.	Гапонова	
Гл. инж. пр-та	Виноградов	
Проверил	Елисеева	
Исполнил	Гапонова	
	Виноградов	
	Волович	
	Степанов	

Копировал: Осипова

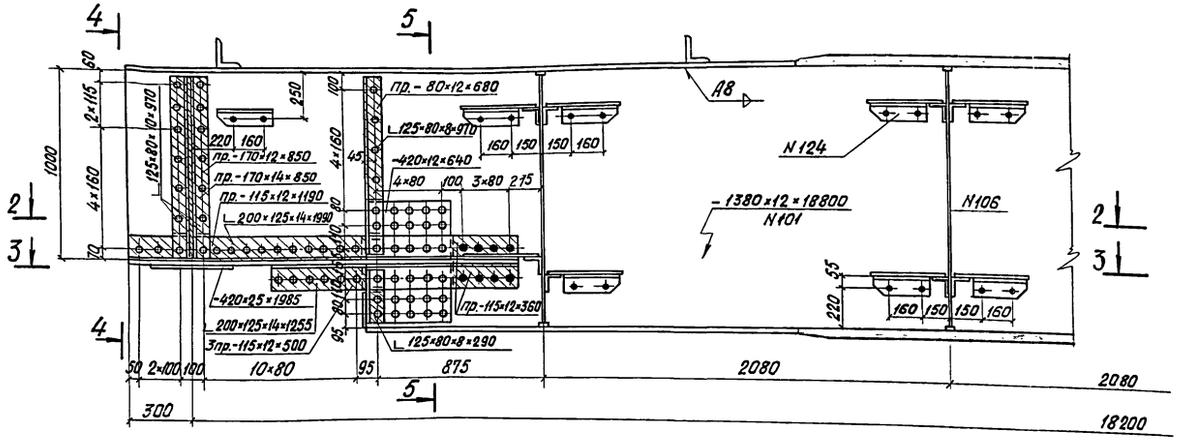
Сверил:

Шифр 1305

Инв. N 148593

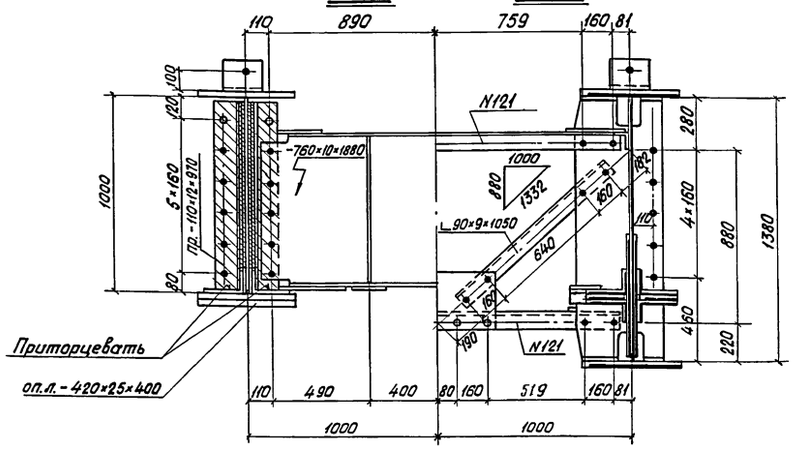
1-1

(домкратная балка не показана)

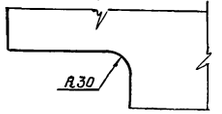


4-4

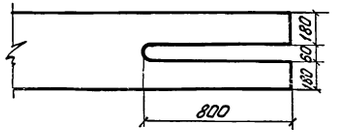
5-5



Деталь выкружки вертикального листа

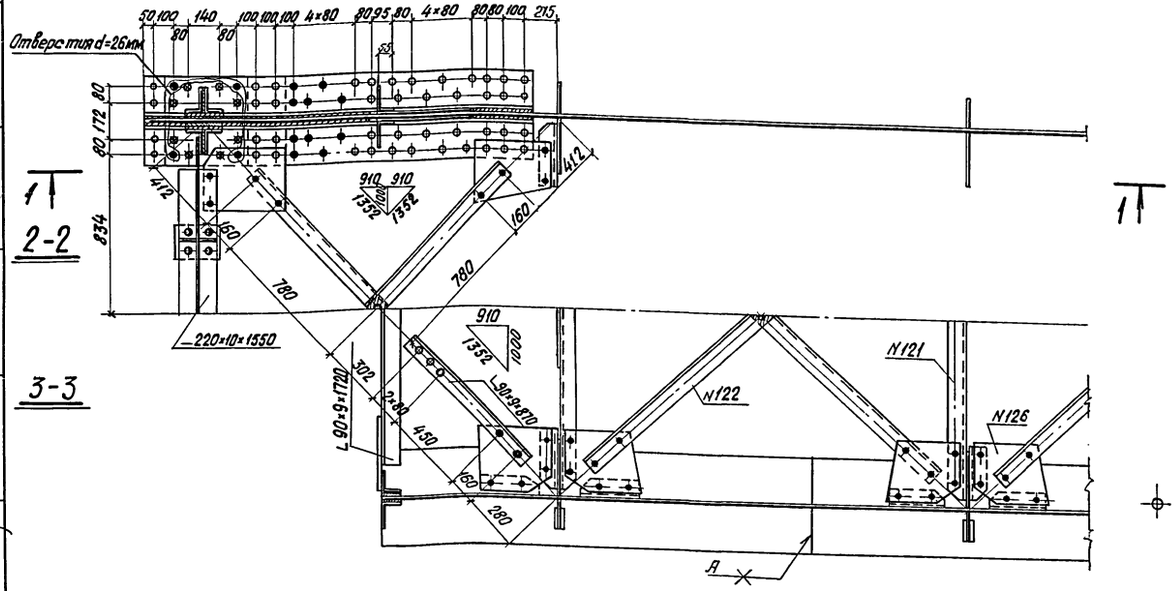


Деталь выреза горизонтального листа 420×25×1985



2-2

3-3



Примечания:

1. На данном листе приведена конструкция концевого участка пролетного строения с минимальной строительной высотой на опоре, которую можно допустить без увеличения толщины вертикального листа.
2. При необходимости строительная высота пролетного строения на опоре может быть уменьшена при соответствующем изменении конструкции и увеличении толщины вертикального листа.
3. Заклепки могут быть заменены высокопрочными болтами ф 22 мм

Условное обозначение.

⊕ – Заводская заклепка ф 22 мм из стали марки 09Г2 или ф 25мм из стали марки Ст. 2 закл.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротранемост 1971г	Пролетное строение $L_р$ = 18,2 м	Типовой проект 3.501-75
	Изменение строительной высоты на опоре (клепаный вариант)	Выпуск 1
Сварные пролетные строения под одну ж.д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м		821/1 (15)

Гл. инж. Винокуров; Нач. отд. Елисеева; Гл. спец. Голенова; Гл. инж. пр-та Воловик; Проверил Степанов; Исполнил Потапова

Копировал: Осипова Сверил: Ефимова

gost.e-ecolog.ru