

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ  
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

3.501-75

СВАРНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ  
ПОД ОДИН Ж-Д. ПУТЬ С ЕЗДОЙ ПОВЕРХУ  
ПРОЛЕТАМИ  $18,2 \div 33,6$  М.

(ОБЫЧНОЕ И СЕВЕРНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)  
ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ  $L_p = 230$  М.

ИНВ. №821/II

ЛЕНИНГРАД  
1971 г.

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ  
ЛЕНГИПРОТРАНСМОСТ

*Проект отменён приказом МПС № ПЗВЗ61 от 8.12.81*

# ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

*3.501-75*

СВАРНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ  
ПОД ОДИН Ж.Д.ПУТЬ С ЕЗДОЙ ПОВЕРХУ  
ПРОЛЕТАМИ  $18,2 \div 33,6$  М

( ОБЫЧНОЕ И СЕВЕРНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ)

ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ  $L_p = 23,0$  М

Гл. инженер Ленгипротрансмоста *Винокуров*

/ Винокуров А.А.

Гл. инженер проекта

*Виноградов*

/ Виноградов /

*Проект утвержден  
Министерством путей сообщения  
приказом № А 505 от 7 января 1972г  
и введен в действие с 15 марта 1972г*

ИНВ. № 821/II-1

ЛЕНИНГРАД  
1971г.

# В ы п у с к    И

## Пролетное строение $L_p=23,0$

### С О С Т А В   П Р О Е К Т А

Н а и м е н о в а н и е	№ листо <sup>в</sup>
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
Смотровые приспособления	11
Спецификация металла	12
Расчетный лист	13
Изменение строительной высоты на опоре (сварной вариант)	14
Изменение строительной высоты на опоре (клепанный вариант)	15

Шифр  
1306  
Инв. №  
148594

## Пояснительная записка

Типовой проект сварного пролетного строения под один ж.-д. путь с ездой поверху на деревянных поперечинах пролетом 23,0 м составлен Ленгипротрансместом для мостов, эксплуатируемых в районах с расчетной минимальной температурой воздуха до минус 40°C – обычное исполнение и в районах с низкими температурами – северное исполнение: для зоны „А“ – до минус 50°C и зоны „Б“ – ниже минус 50°C.

Настоящий проект является откорректированным выпуском II типового проекта №3.501.21 (Инв. №541/2 ЦПМ Главтранс-проекта), разработанного Ленгипротрансместом 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 №12).

Высокопрочные болты и гайки к ним должны изготавливаться 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 №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 сооружения.

Для армирования плит применяется арматура периодического профиля класса АII из стали марки ВСт.3сп2 по ГОСТ 380-71 – при обычном исполнении и из стали марки 10ГТ по ЧМУ 1-89-67 – при северном исполнении, а так же круглая, гладкая арматура класса А-I из стали марки ВСт.3пс2 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 420×40 мм в середине пролета и 420×25 мм – на опоре. Стенки – сечением 1980×12 мм.

Для обеспечения устойчивости стенки балок укреплены двухсторонними 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 предусмотрено два болта, должно быть поставлено три заклепки (с разбивкой шага 160 на 2×80 мм); в остальных прикреплениях количество заклепок должно соответствовать количеству болтов (см. листы №5 и 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 канцевых участков пролетного строения разработана в сварном и клепаном вариантах для минимальной строительной высоты, которую можно допустить без увеличения толщины вертикального листа (см. листы №14 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 (огражденные приспособления, железобетонные плиты тротуаров и корыт для прокладки кабелей), приняты в соответствии с аналогичными конструкциями по типовому проекту металлических пролетных строений с ездой панизу пролетом 33,0 ÷ 110,0 м проектировки Гипротрансмоста (Инв. №690 и 691).

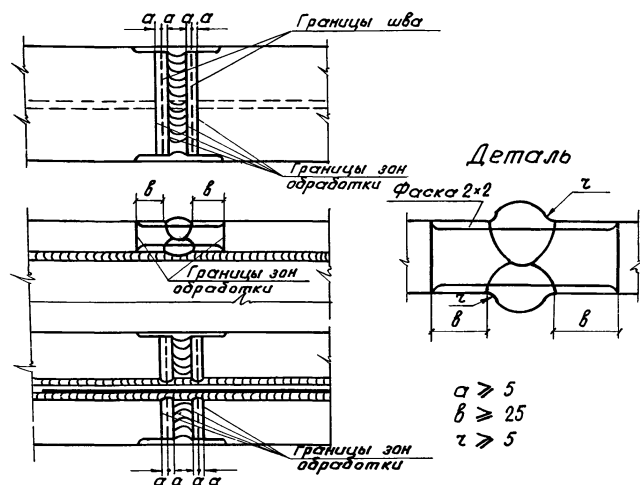
Строительный подъем рельсовому пути в  $\frac{1}{2000}$  пролета дается по дуге круга за счет изменения глубины врубок поперечин, которые должны уточняться по месту после установки пролетного строения на опорные части (см. лист №8).

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 №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 необходимо производить механическую обработку нижних растянутых стыков поясов и стенок балок в пределах 400 мм ее высоты, согласно приведенного рисунка:



Пролетные строения в обязательном порядке подлежат приемке заводской инспекцией. Железобетонные 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 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 выпалением требований п. 3.36 ВСН 145-68. Установка в пролет пролетного строения с мостовым полотном может производиться консольным краном ГЭК-50.

Продольная навивка производится без промежуточных опор. Накаточные пути, устройства 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. №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 балласта в соответствии с таблицей, приведенной на паспорте проекта (см. лист №4).

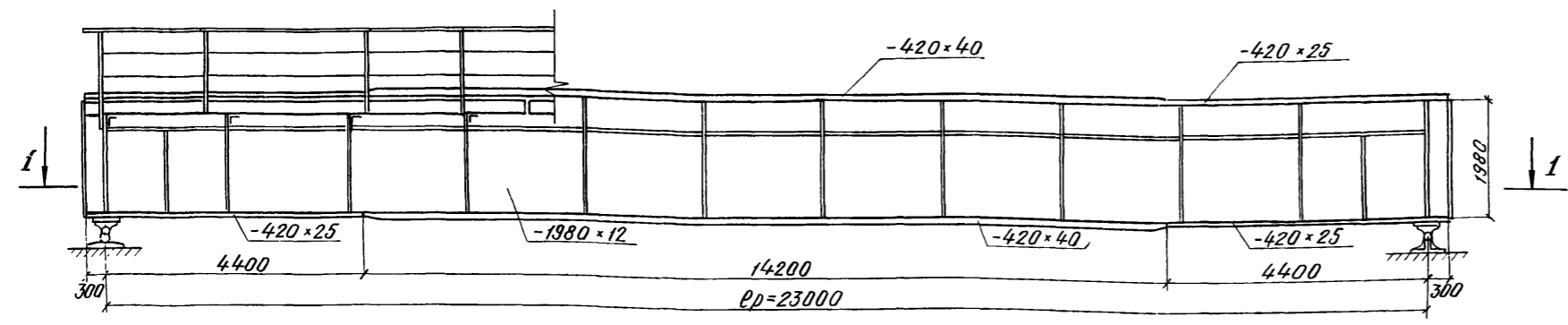
Минтрансстрой Главтранс-проект Ленгипротрансмест 1971г.	Пролетное строение Лр = 23,0 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Пояснительная записка	Выпуск II
		821/II 3

Копировал: Осипова

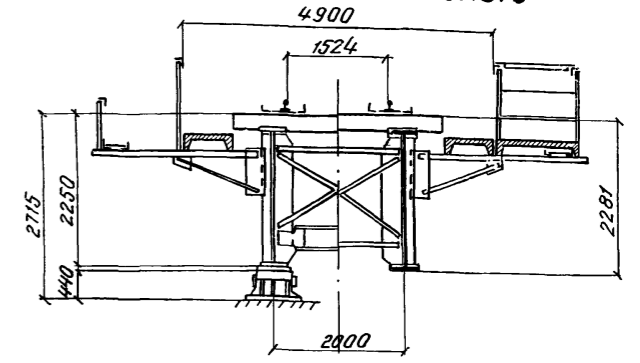
Сверил: Факел

Шуфр  
1306  
УНВ. N  
148595

Фасад

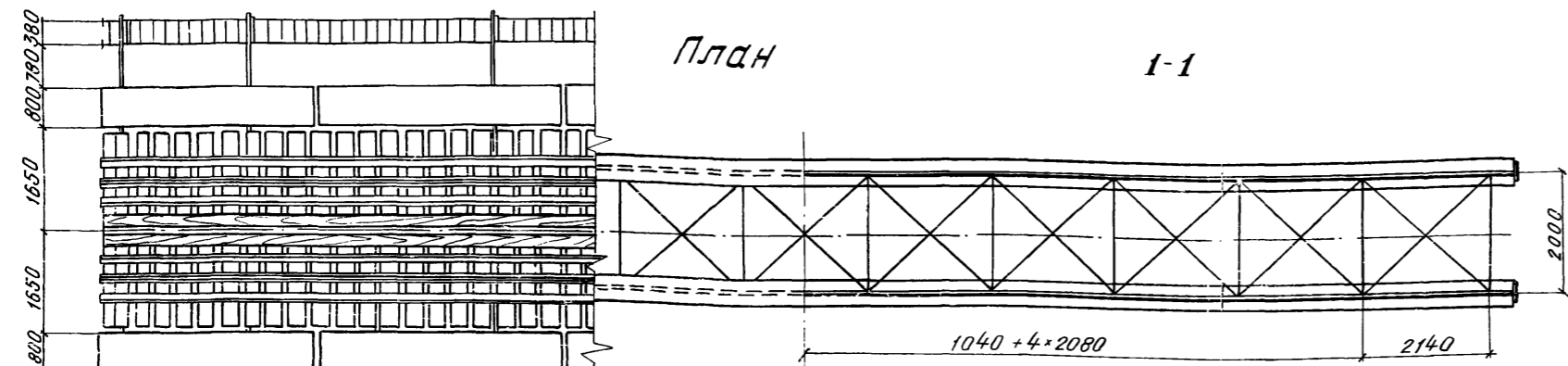


Поперечный разрез на опоре в пролете



План

1-1



Установка опорных частей

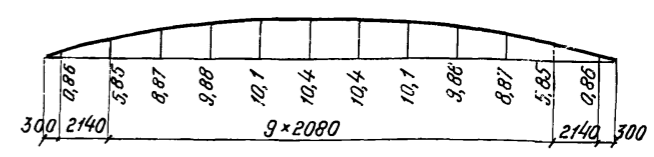
$(t - t_{cp})^\circ$	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	+5	+10	+15	+20	+25	+30	+35	+40	+45	+50
$\alpha$ мм	19	18	16	15	14	12	11	10	8	7	6	4	3	1	0	-1	-3

$\alpha$  - смещение оси нижней плиты относительно середины нижнего балласта в сторону пролета со знаком, "-", в сторону опоры со знаком, "+",  
 $\alpha = \frac{S_k}{2} - \alpha(t - t_{cp}) \times e$   $t$  - температура местности в момент установки  
 $t_{cp} = \frac{t_{max} + t_{min}}{2}$   $t_{max}$  и  $t_{min}$  - абсолютные значения максимальной и минимальной температур воздуха местности, принимаемые по СНиП II-A 6-62 или по данным метеорологической станции

Строительные высоты

Расстояние		мм
от верха поперечины	до низа конструкции в пролете	2281
	до опорной площадки	2715

Проектная эпюра рельсового пути (ординаты в мм)



Расход основных строительных материалов

Наименование	Измеритель	На пролетное строение	На прол. стг.
<b>I Металл</b>			
Главные балки	т	23,71	1,00
Связи	т	3,84	0,16
Итого	т	27,55	1,16
<b>Мостовое полотно</b>			
Тротуары и перила	т	3,59	0,15
Кабельный короб	т	1,87	0,08
Охранные приспособления	т	3,22	0,14
Метизы	т	0,64	0,03
Итого	т	9,32	0,40
Смотровой ход и лестница для спуска на опору	т	1,36	0,06
Всего	т	38,23	1,62
Высокопрочные болты	т	0,11	—
Опорные части	т	2,22	—
<b>II Железобетонные плиты тротуаров</b>			
	м <sup>3</sup>	4,15	0,18
<b>III Лесоматериал</b>			
	м <sup>3</sup>	10,88	0,47

Прогибы и перемещения

Нагрузка	Прогиб в середине		Перемещения (см)
	$\delta$ (см)	$\frac{\delta}{L}$	
постоянная	0,56	$\frac{1}{4100}$	—
временная	2,87	$\frac{1}{800}$	2,24
от изменения температуры $\pm 40^\circ\text{C}$			$\pm 2,24$

Расчетные опорные реакции в т

от постоянной нагрузки		15
от временной нагрузки	без динамики	143
	с динамикой	192

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

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

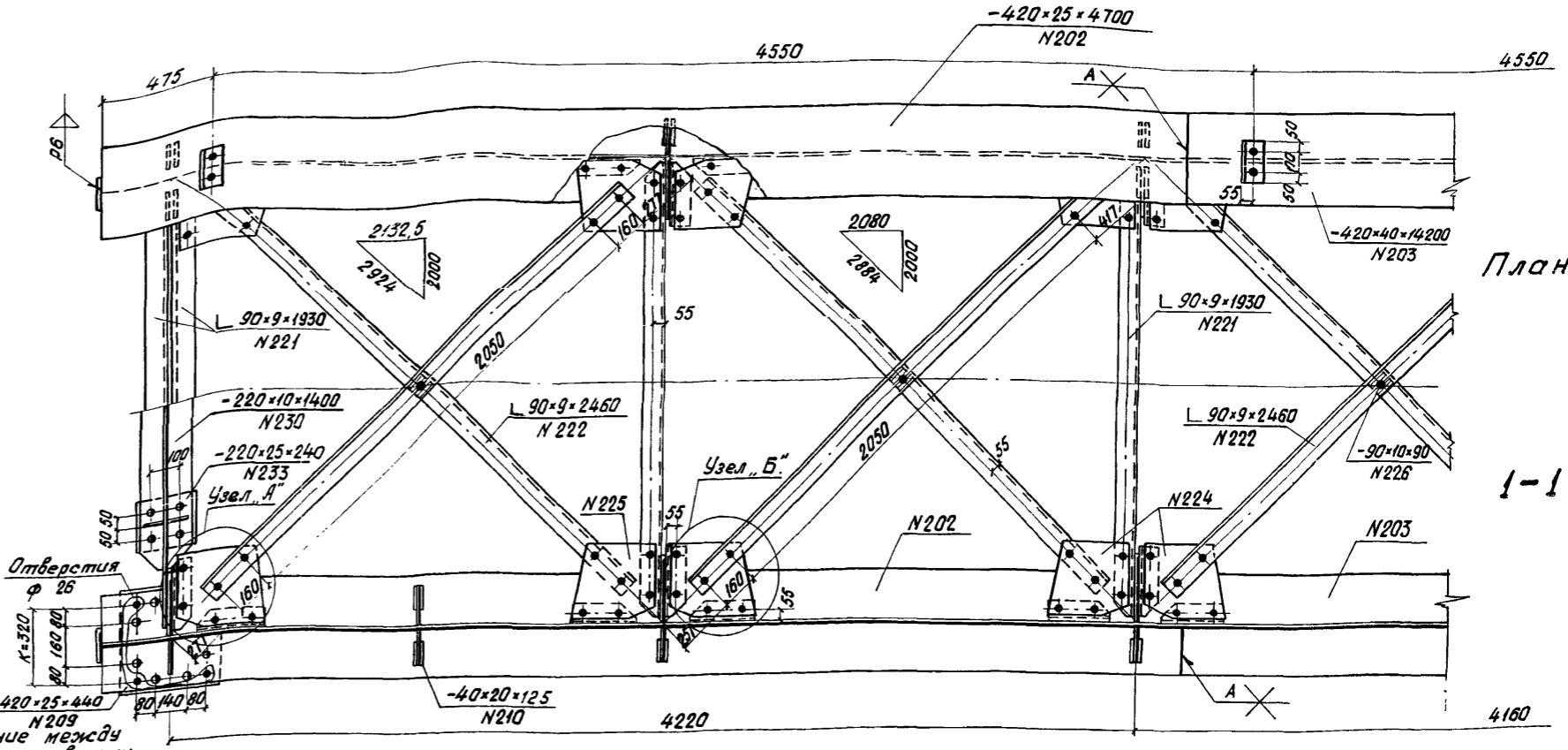
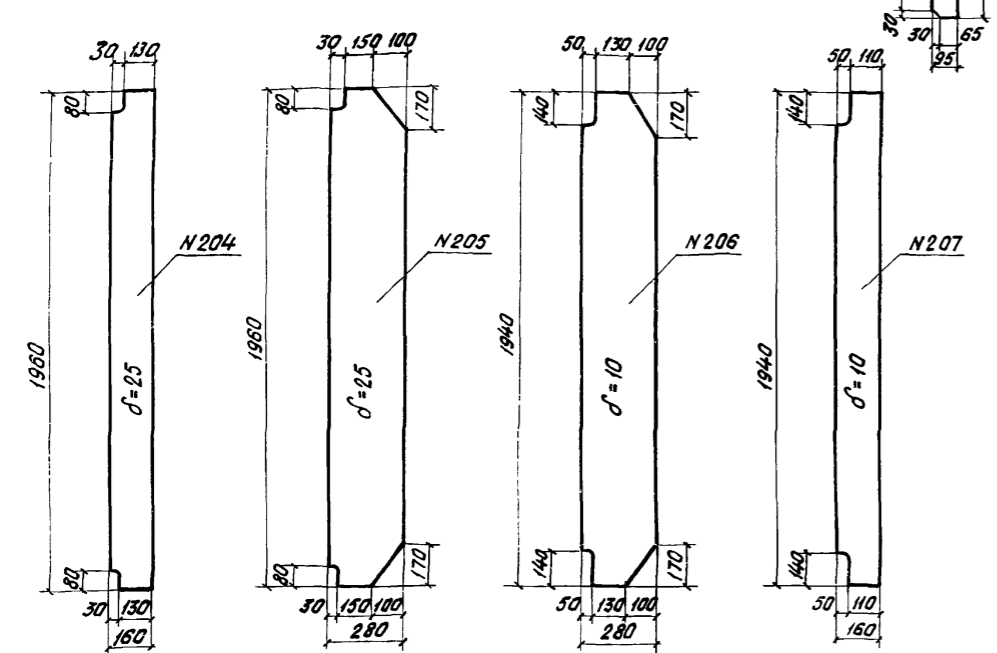
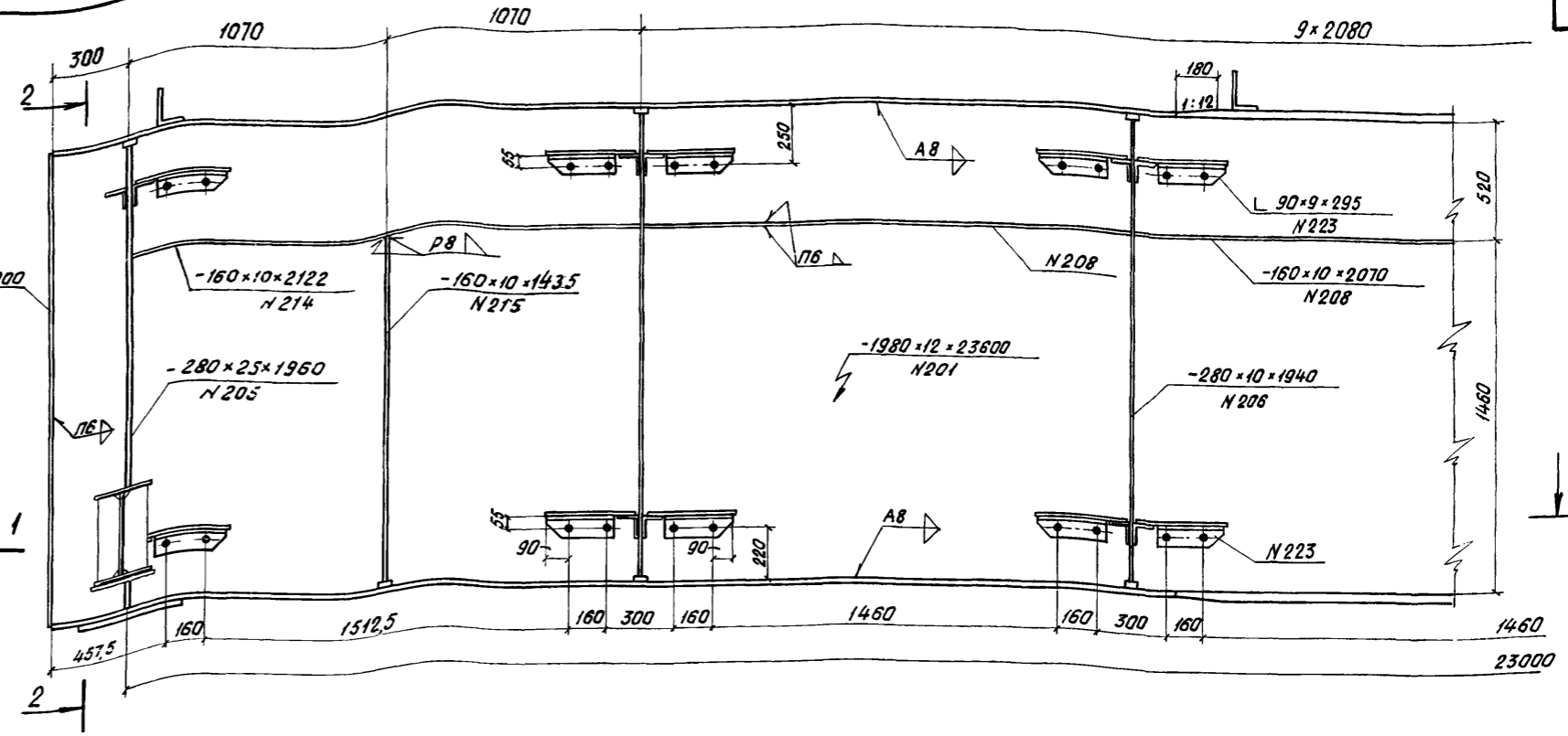
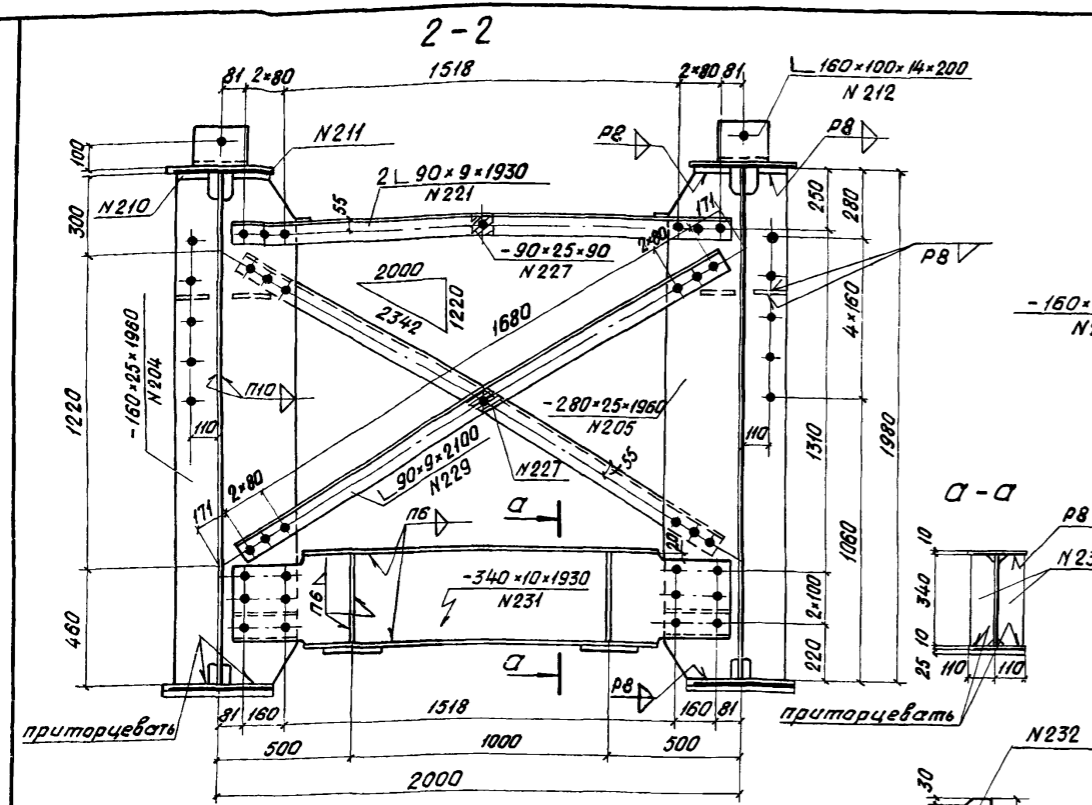
Условные обозначения:

- высокопрочный болт  $\phi 22$  мм или отверстие  $\phi 25$  под высокопрочный болт  $\phi 22$  мм.
- болт  $\phi 16$  мм
- болт  $\phi 22$  мм в потай снизу и усом или потайная заклепка  $\phi 22$  мм.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротранс 1971г	Пролетное строение $L_p = 23,0$ м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один ж.-д. путь в двух поперечных пролетах 18,2 ÷ 33,6 м	ПАСПОРТ ПРОЕКТА	Выпуск II 821/II 4

Шифр  
1306

Уч. №  
148596



План

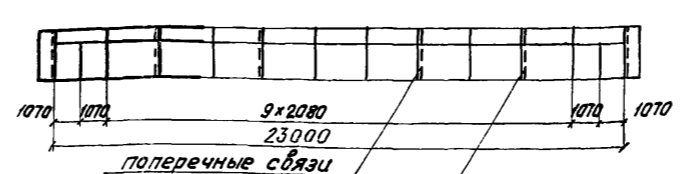
1-1

Узел А

Узел Б

Расстояние между поперечными связями

Схема пролетного строения



Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмост 1971г	Пролетное строение Лр = 23,0м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один жед.путь с ездой поверху пролетами 18,2 ÷ 33,6м	Главные балки и связи	Выпуск II
		821/II 5

Копировал: *Васильев* Сверил: *Богачев*

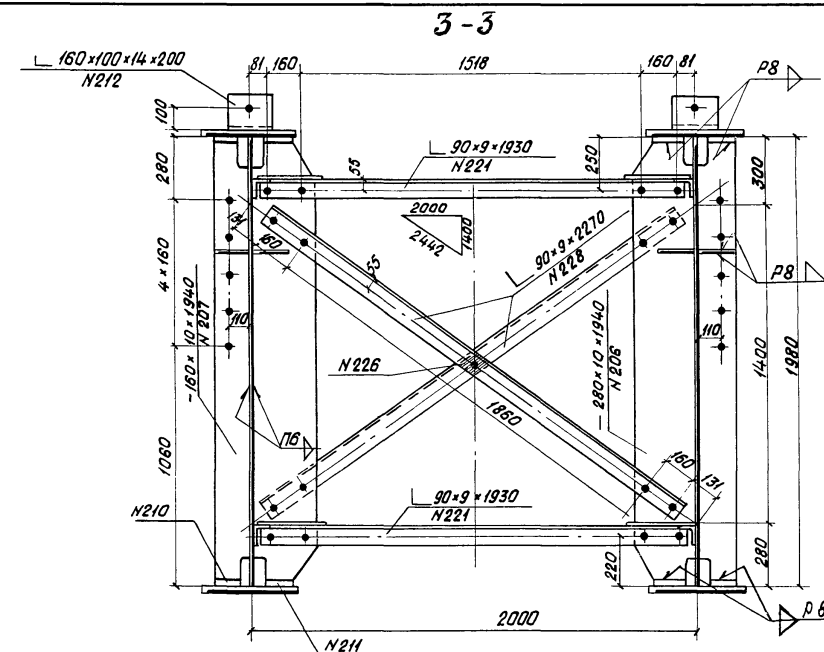
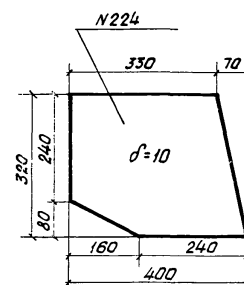
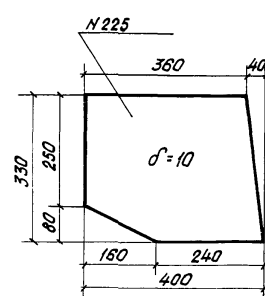
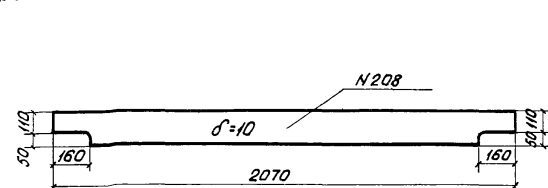
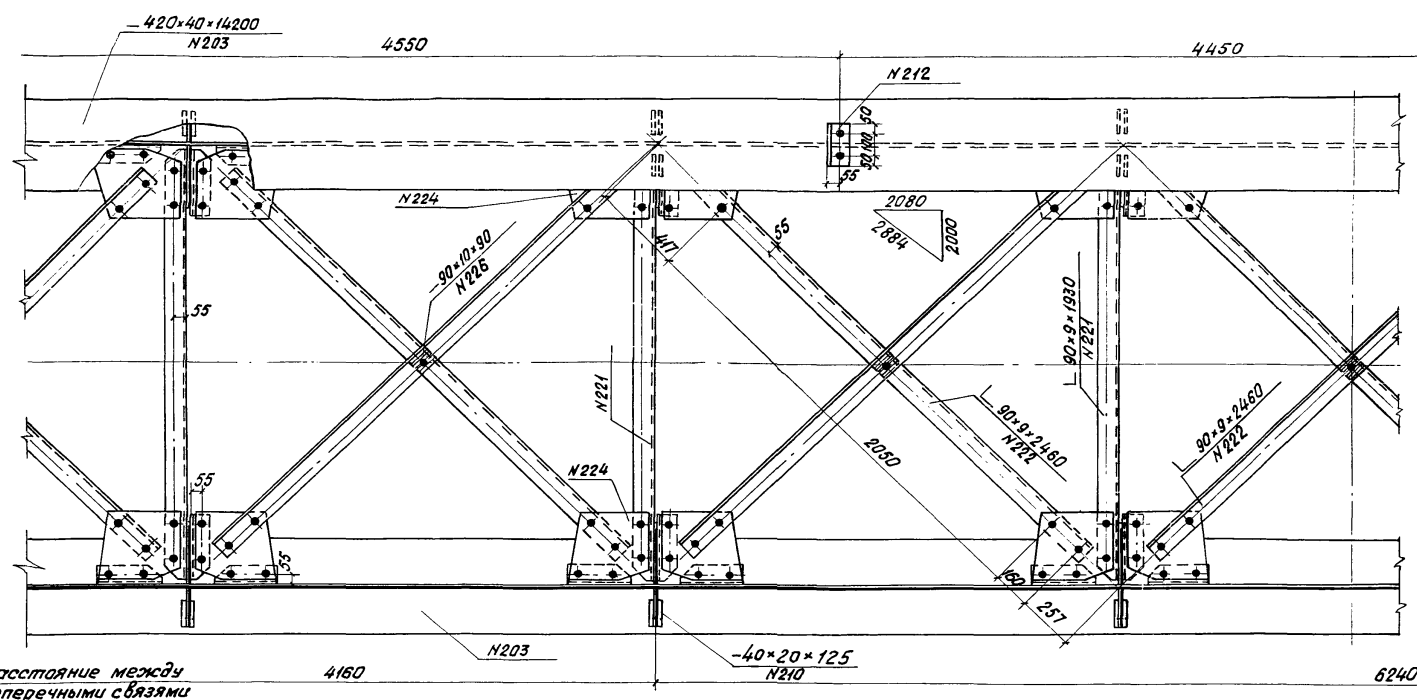
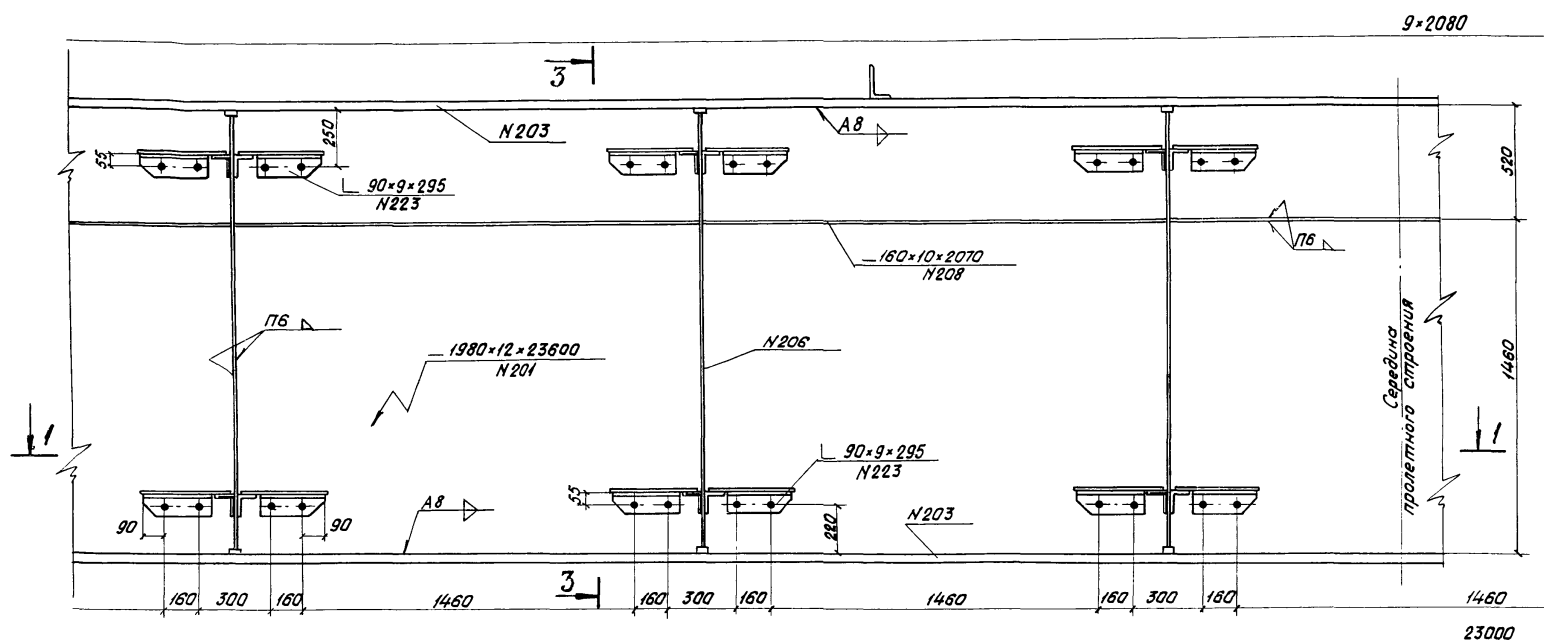
Виноградов  
Бычков  
Богданова

Гл. инж. пр-та  
Проверил  
Исполнил

Виноградов  
Воловник  
Степанов

Гл. инж. ин-та  
Нач. отдела  
Гл. спец. отд.

UHB.N  
148597



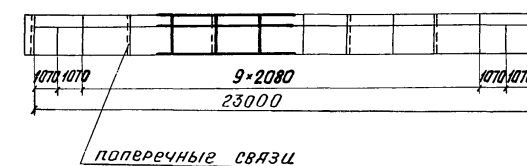
Примечания:

1. Места заводских стыков вертикальных и горизонтальных листов назначаются заводом. При этом необходимо руководствоваться следующими указаниями:  
стыжки горизонтальных и вертикальных листов располагать вразбежку со смещением не менее 200мм;  
б) расстояние вертикального стыка стенки от ребра жесткости должно быть не менее для северного исполнения 240мм, для обычного исполнения 120мм.
2. Очистку контактных поверхностей при постановке высокопрочных болтов разрешается производить огневым способом.
3. Во всех соединениях (кроме крепления распорок и диагоналей верхних продольных связей) высокопрочные болты могут быть заменены заклепками диаметром 23мм. При этом в креплениях, где имеется два болта, должно быть поставлено три заклепки (с разбивкой шага 160мм на 280мм). В остальных креплениях — количество заклепок должно соответствовать количеству болтов.
4. При изготовлении прелетных строений „обычного исполнения“ противобугорные угалки поз. №12 и опорные листы поз. №209 и 233 разрешается приваривать по контуру электродуговой сваркой с катетом шва 6мм.
5. Заводское изготовление прелетных 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 прелетных 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 ф 25мм.

## План

1-1

*Схема пролетного строения*



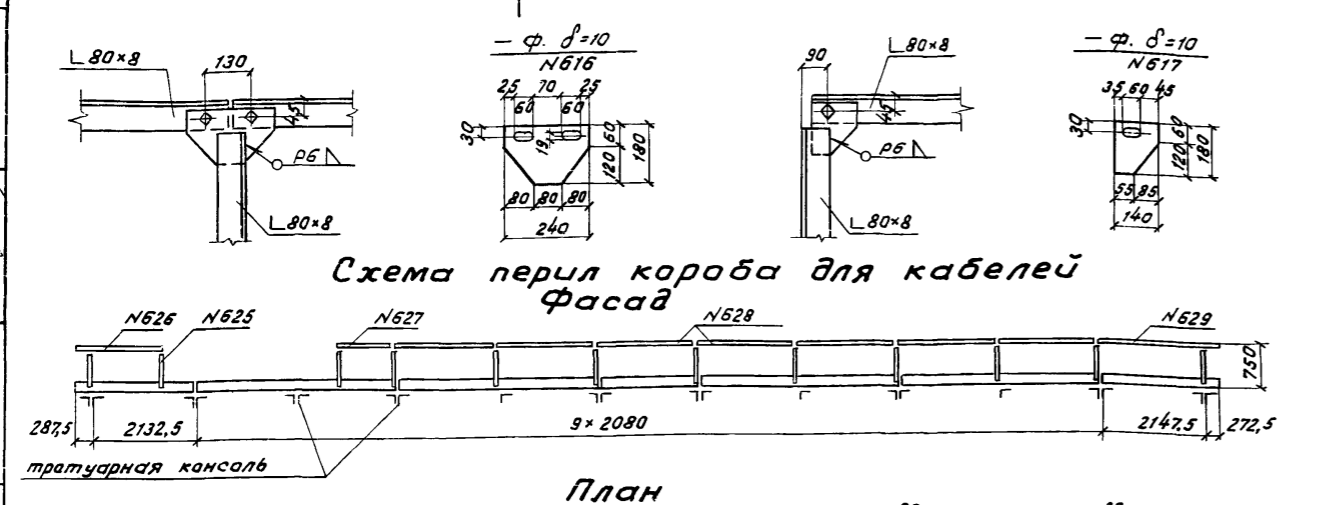
Минтрансстрой Лавтранспроект Ленгипротрансмост 1971г	Пролетное строение Lp = 230 м	Типовой проект 3.501-75	
	Главные балки и связи (продолжение)	Выпуск II	821/III 6

Копировал: *Осипов*

Сверил: *Григорьев*

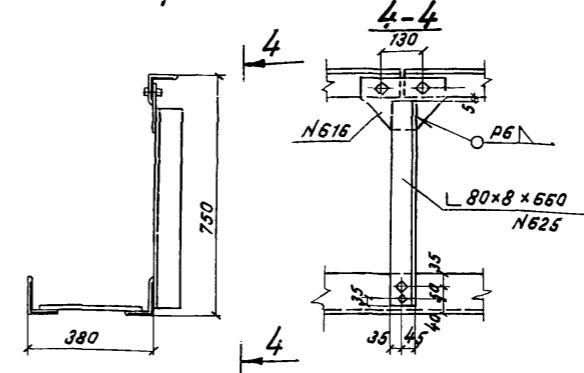
Копировал: *Фукс*      Сверил Бог.

Гл. инж. им.та	Винокуров	Гл. инж. промсто	Виноградов
Нач. отдела	Вотовых	Проверил	Бичков
Гл. спец. отд.	Степанов	Исполнил	Богданова



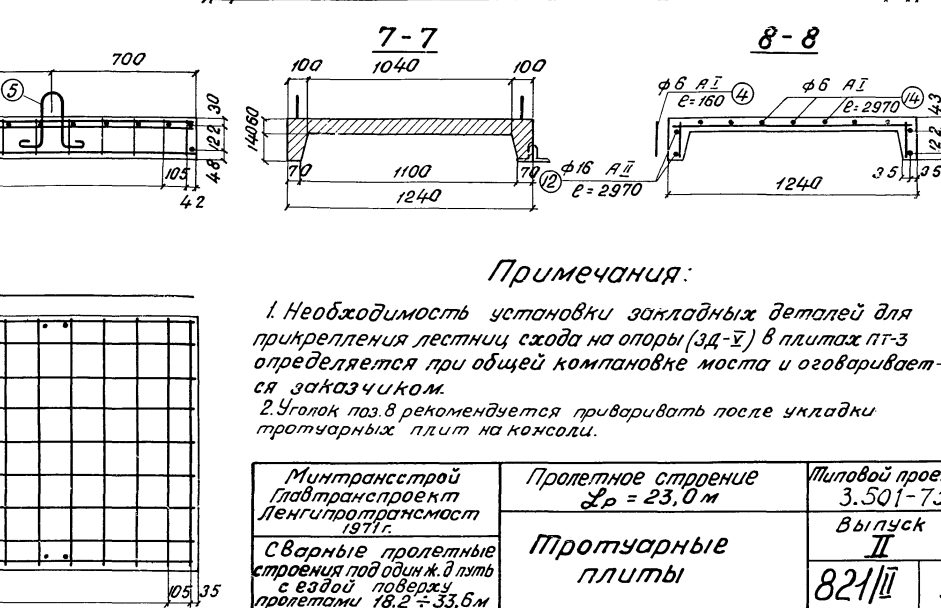
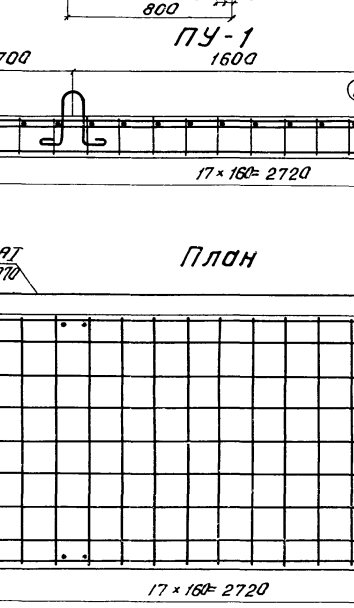
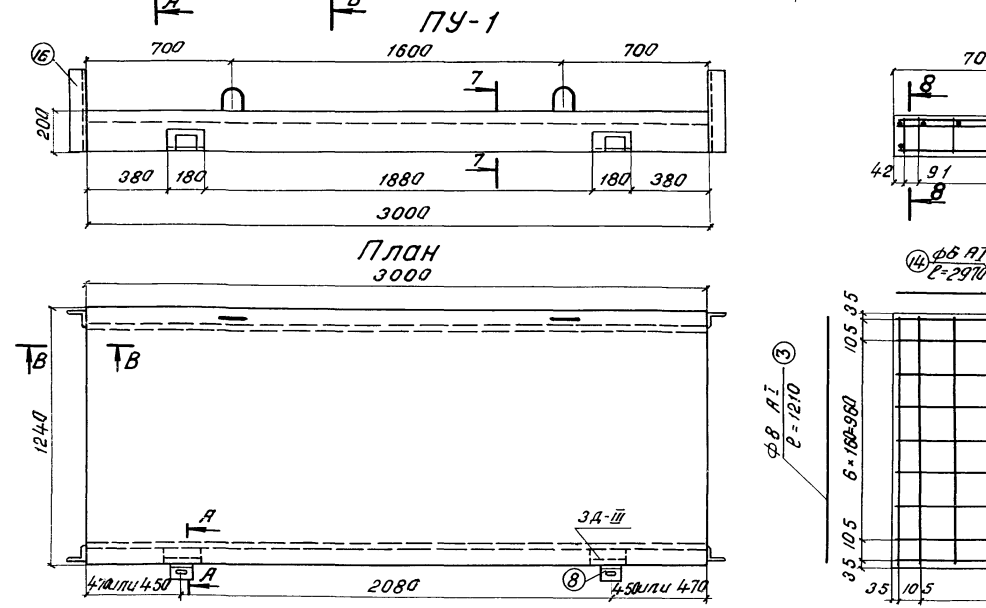
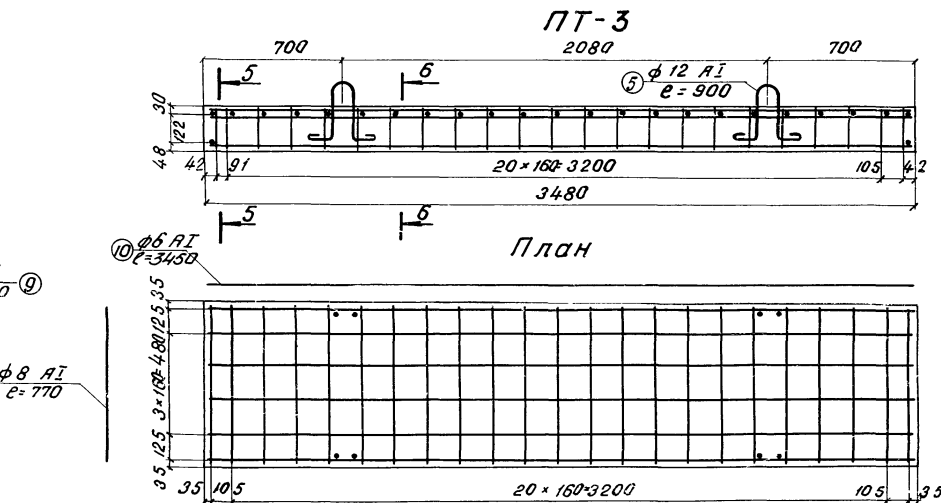
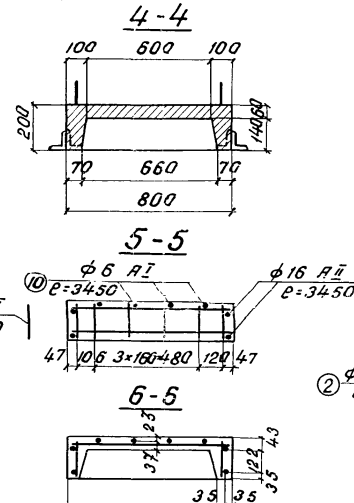
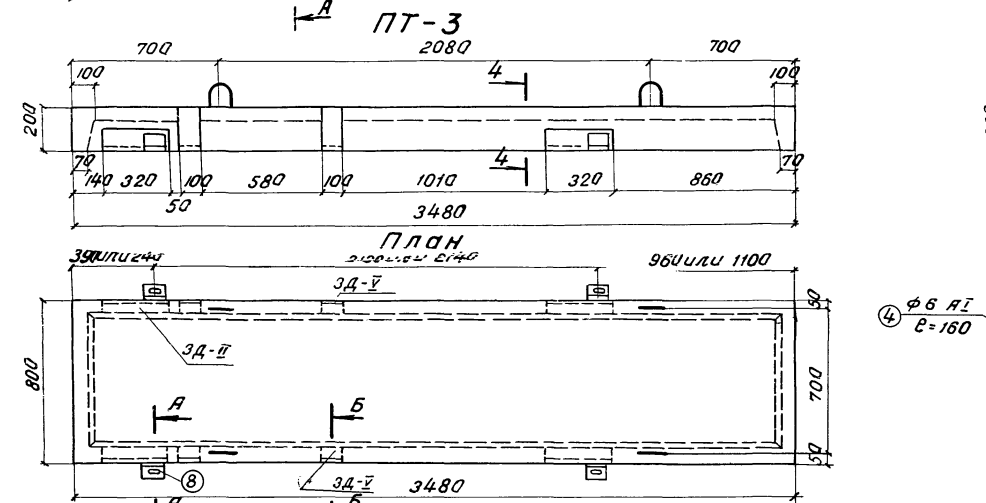
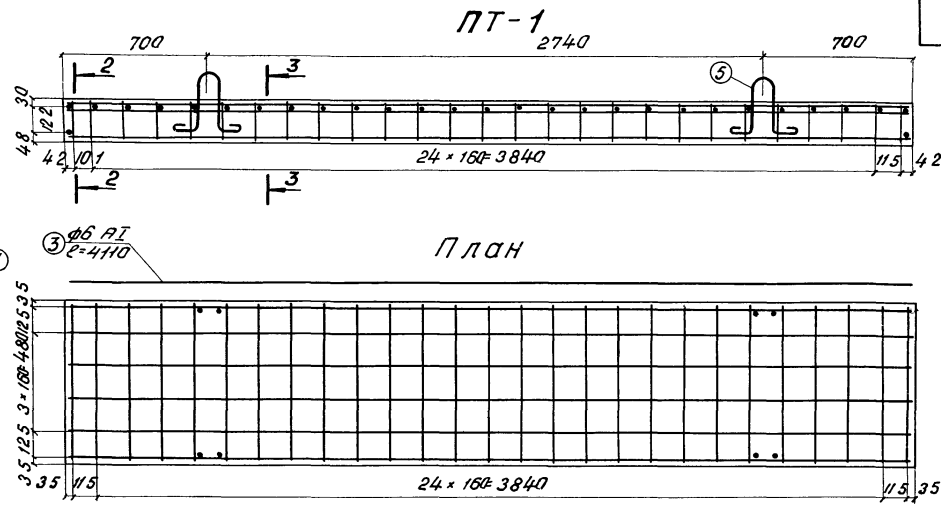
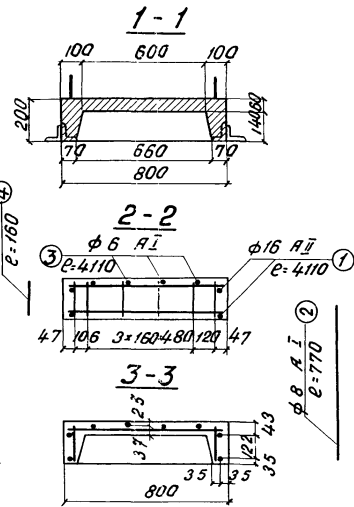
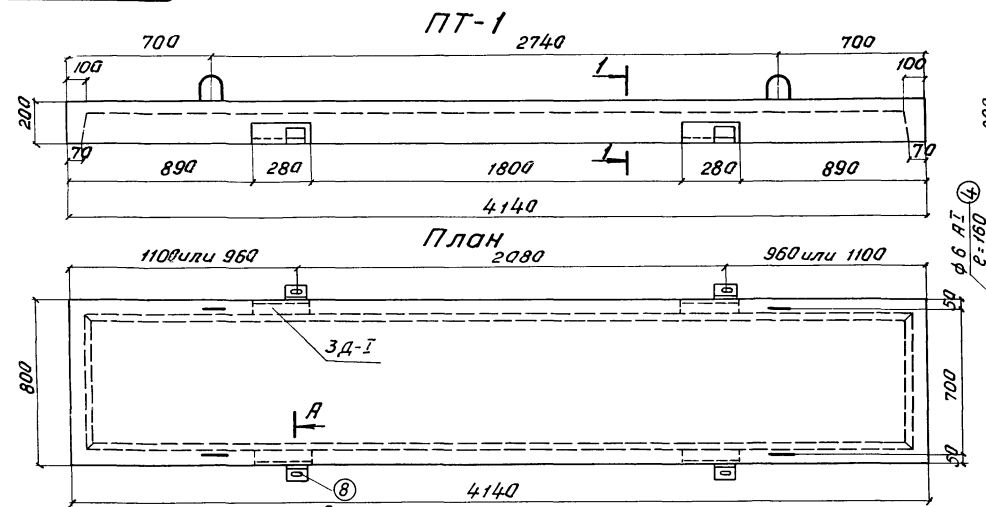
Наименование марок	Масса одной марки	Количество	Общая масса
	кг	шт.	кг
КК-1	112	8	896
КК-2	55	2	110
КК-4	64	4	256
Итого на пролетное строение			1262

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



Отметка верха мастбового бруса от верха вертл. листа в м	Глубина врезки в мм	Средина пролетного стропила
0,245	20	
0,246	19	
0,247	18	
0,248	17	
0,249	16	
0,250	15	
0,251	14	
0,252	13	
0,253	12	
0,254	11	
0,255	10	
0,256	24	
0,257	23	
0,258	22	
0,259	21	
0,260	20	
0,261	19	
0,262	18	
0,263	17	
0,264	16	
0,265	15	
0,266	14	
0,267	13	
0,268	12	
0,269	11	
0,270	10	
0,271	9	
0,272	8	
0,273	7	
0,274	6	
0,275	5	
0,276	4	
0,277	3	
0,278	2	
0,279	1	

Шифр  
1306  
УНВ.Н  
148600

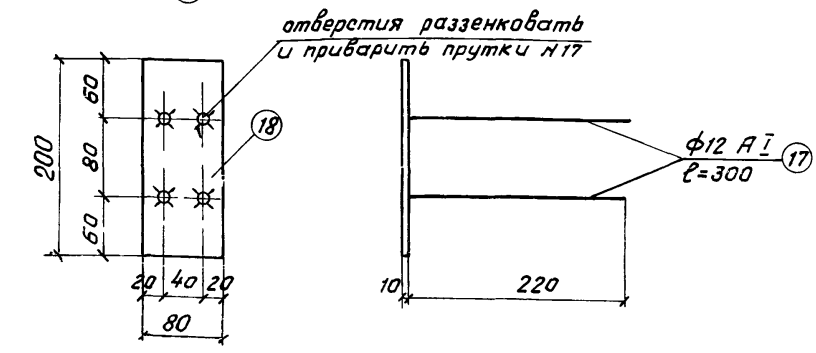
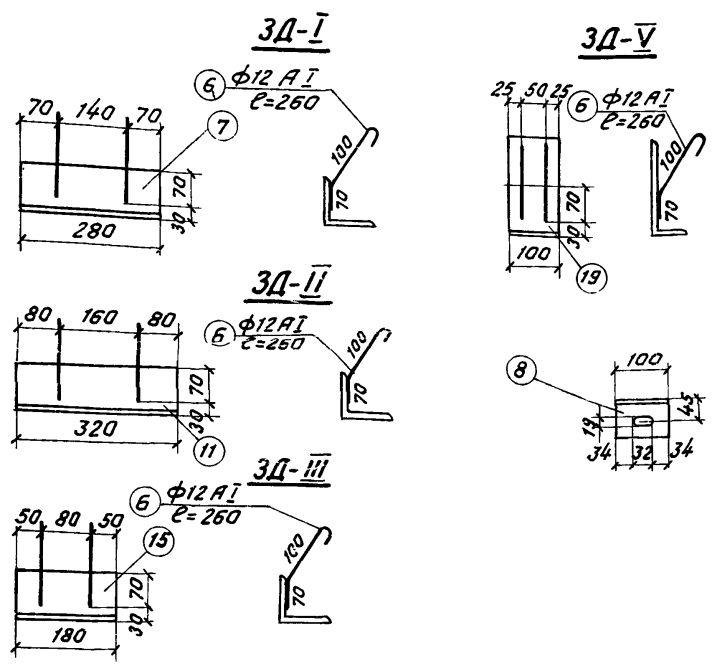
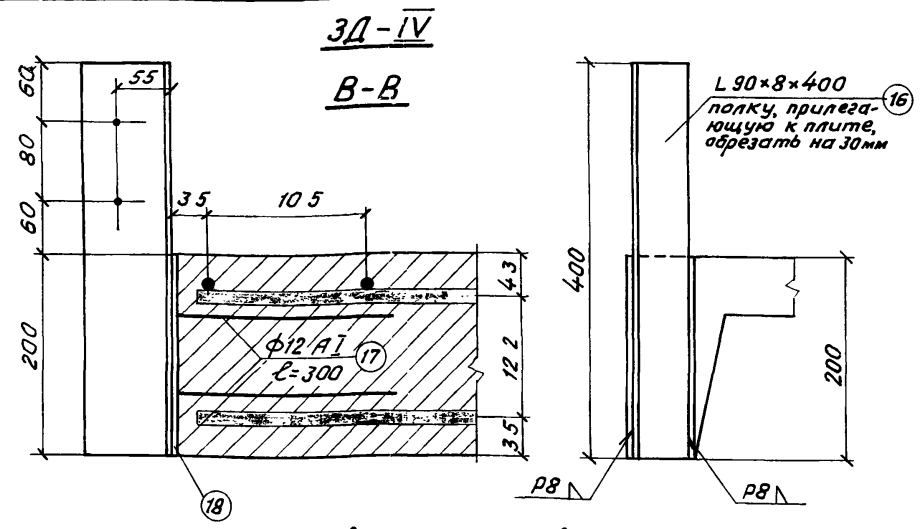
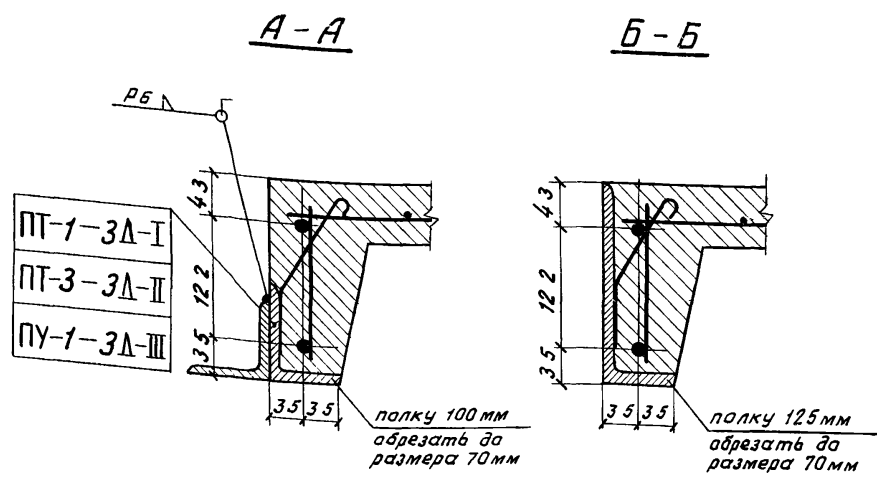


### Примечания:

1. Необходимость установки закладных деталей для прикрепления лестниц схода на опоры (ЗД-У) в плитах ПТ-3 определяется при общей компоновке моста и оговаривается заказчиком.
2. Уголок поз. 8 рекомендуется приваривать после укладки тротуарных плит на консоли.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансмаст 1971г. Сварные пролетные строения под один ж.д. путь с ездой поверху проезжими 18,2 ÷ 33,6 м	Пролетное строение $L_p = 23,0$ м	Типовой проект 3.501-75
	Тротуарные плиты	Выпуск II 821/II 9

Шифр  
1305  
инв. №  
148601



### Основные характеристики плит

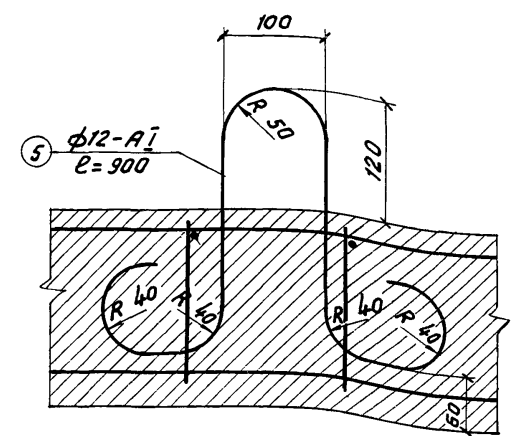
Наименование плит	Марка бетона	Полная длина м	Ширина плиты м	Объем плиты м³	Количество плит шт	Полный объем м³	Монтажная масса плит т
ПТ-1	М 300	4,14	0,8	0,312	8	2,50	0,78
ПТ-3	Мрз 200 или Мрз 300*	3,48	0,8	0,265	4	1,06	0,66
ПУ-1	Мрз 300*	3,00	1,24	0,294	2	0,59	0,74
Всего					14	4,15	-

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

### Примечания:

- Марка стали класса АІІ принята:  
для северного исполнения - 10ГТ по ЧМТУ 1-89-67;  
для обычного исполнения - В Ст. 5сп2 по ГОСТ 380-71.  
Разрешается замена стали 10ГТ сталью класса АІІІ марки 25Г2С по ГОСТ 5781-61 и ГОСТ 5058-65.  
Сталь класса АІІ марки В Ст. 3пс2 по ГОСТ 380-71 - вне зависимости от исполнения.
- При изготовлении плит руководствоваться техническими указаниями:  
для северного исполнения ВСН 151-68,  
для обычного исполнения СН 365-67.

### Стропобочная петля



Спецификация арматуры							Выборка арматуры на элемент					
Наименов. элемента	МН позиций	Эскиз	Диаметр мм	Длина шт. мм	Количество	Общая длина м	Диаметр мм	Длина м	Общая масса кг			
ПТ-1	1		16 A II	4110	4	16,44	16 A II	16,44	26			
	2		8 A I	770	29	22,33	12 A I	5,68	5			
	3		6 A I	4110	4	16,44	8 A I	22,33	9			
	4		6 A I	160	62	9,92	6 A I	26,36	6			
	5		12 A I	900	4	3,6	Итого		46			
	6	3Д-I (4 шт)		12 A I	260	8	2,08					
	7			L100x10	280	4	1,12					
	8			L80x8	100	4	0,40					
9												
ПТ-3	9		16 A II	3450	4	13,80	16 A II	13,80	22			
	2		8 A I	770	25	19,25	12 A I	7,74	7			
	10		6 A I	3450	4	13,80	8 A I	19,25	8			
	4		6 A I	160	54	8,64	6 A I	22,44	5			
	5		12 A I	900	4	3,6	Итого		42			
	6	3Д-II (4 шт)		12 A I	260	8	2,08					
	11			L100x10	320	4	1,28					
	8			L80x8	100	4	0,40					
6												
19	3Д-III (4 шт)		12 A I	260	8	2,08						
		L200x125x11	100	4	0,40							
ПУ-1	12		16 A II	2970	4	11,88				16 A II	11,88	19
	13		8 A I	1210	22	26,62				12 A I	9,44	9
	14		6 A I	2970	7	20,79	8 A I	26,62	10			
	4		6 A I	160	40	6,4	6 A I	27,19	6			
	5		12 A I	900	4	3,6	Итого		44			
	6	3Д-III (2 шт)		12 A I	260	4	1,04					
	15			L100x10	180	2	0,36					
	8			L80x8	100	2	0,2					
16			L90x8	400	4	1,6						
17			12 A I	300	16	4,80						
18			200x80x10	4	0,8							

### Выборка арматуры на прелетное строение и металл закладных деталей

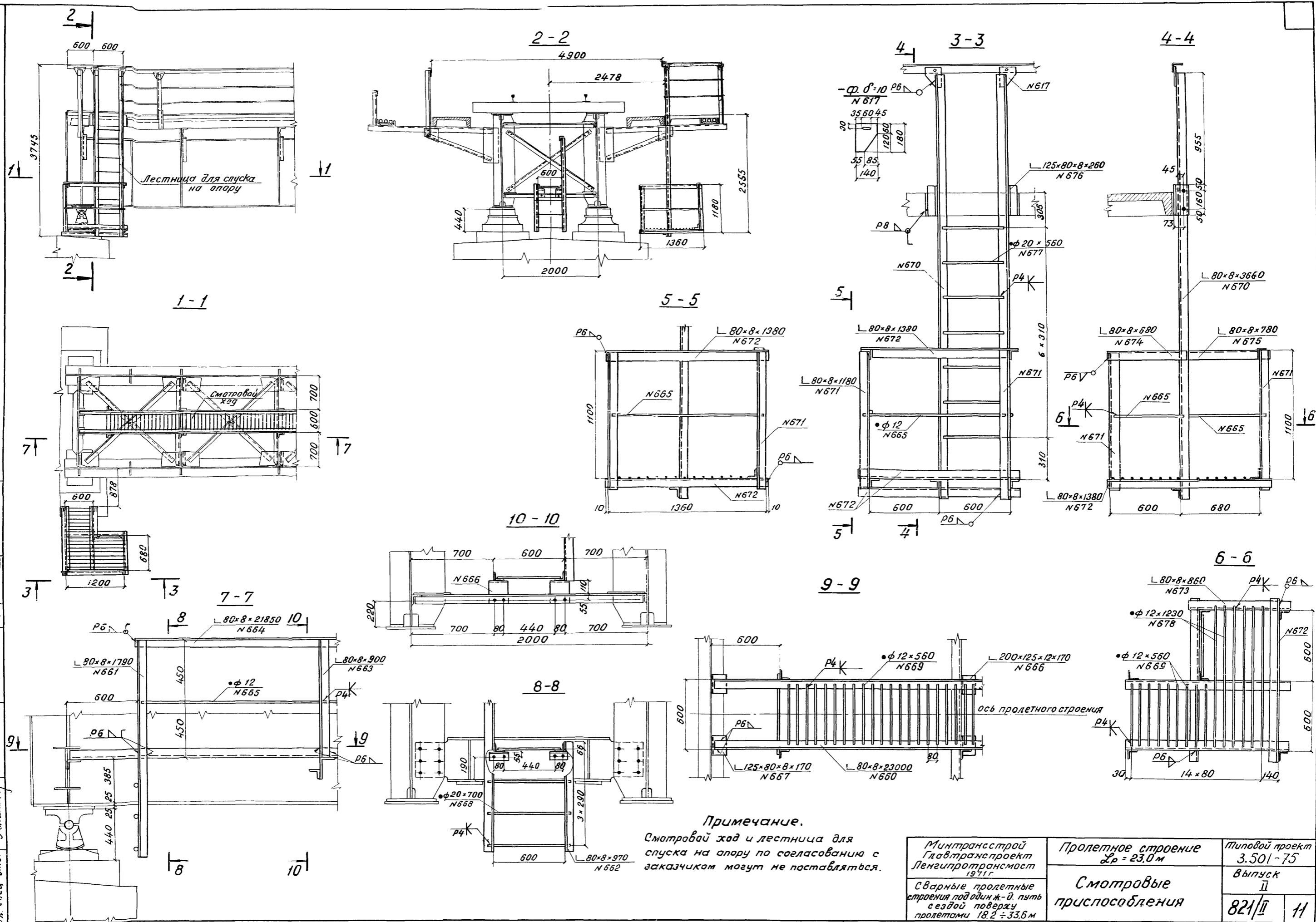
Диаметр стержня мм	Масса 1 пог. м кг	Полная длина м	Общая масса кг
16 АІІ	1,580	211	333
12 АІ	0,888	95	84
8 АІ	0,395	309	122
6 АІ	0,222	355	79
Всего			618
Закладные детали			362

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансост 1971г.	Пролетное строение Lp = 23,0 м	типовой проект 3.501-75
сварные прелетные строения под один ж.д. путь с ездой поверху пролетами 18,2÷33,6 м	Протуарные плиты (продолжение)	Выпуск II
		821/II 10

Копировал: *А. С. С.* Сверил: *В. С. С.*

Шифр  
1306  
ИВ.Н  
148602

Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов
Бичков	Бичков	Бичков	Бичков	Бичков
Борисевич	Борисевич	Борисевич	Борисевич	Борисевич
Гл. инж. пр.та	Гл. инж. пр.та	Гл. инж. пр.та	Гл. инж. пр.та	Гл. инж. пр.та
Проверил	Проверил	Проверил	Проверил	Проверил
Исполнил	Исполнил	Исполнил	Исполнил	Исполнил
Воловик	Воловик	Воловик	Воловик	Воловик
Степанов	Степанов	Степанов	Степанов	Степанов
Гл. спец. отд.	Гл. спец. отд.	Гл. спец. отд.	Гл. спец. отд.	Гл. спец. отд.
Мамин	Мамин	Мамин	Мамин	Мамин
Нач. отдела	Нач. отдела	Нач. отдела	Нач. отдела	Нач. отдела



Минтрансстрой Глав. транспорт Ленинградская область 1971 г.	Пролетное строение Lp = 23,0 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под ж.-д. путь с каждой поверхью пролетами 18,2 ÷ 33,6 м	Смотровые приспособления	Выпуск II
		821/II
		11

Фр  
306  
Б.П.  
3603

Гл. инж. проекта  
Гл. инж. ин-та  
Нач. отдела  
Гл. спец. отв.  
Выпущено  
Валовик  
Минин  
Проверено  
Валовик  
Исполнено  
Богданов

# Спецификация металла на пролетное строение

№ поз.	Наименования частей	Марка или категория качества стали			Размеры одной части мм			Количество шт	Общая длина м	Масса кг		
		Обычное исполнение	Северное исполнение		ширина	Ширина	Длина			или площадь F в см²	Теор. или факт.	Общая
			Зона А	Зона Б								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
§1 Главные балки												
201	Вертикальный лист	2с	3с	4с	12	1980	23600	2	47,20	186,32	8804	
202	Горизонтальн. лист	"	"	"	25	420	4700	8	37,60	82,43	3100	
203	То же	"	"	"	40	420	14200	4	56,80	131,88	7490	
204	Вертикальное р.ж.	"	"	"	25	160	1960	4	7,84	31,40	246	
205	То же	"	"	"	25	280	1960	4	7,84	54,95	431	
206	"	"	"	"	10	280	1940	20	38,80	21,98	853	
207	"	"	"	"	10	160	1940	20	38,80	12,56	487	
208	Горизонтальное р.ж.	"	"	"	10	160	2070	36	74,52	12,56	936	
209	Опорный лист	"	"	"	25	420	440	4	1,68	82,43	155	
210	Прокладка	"	"	"	20	40	125	48	5,28	6,28	33	
211	"	"	"	"	20	40	145	48	6,24	6,28	39	
212	Противозагонный уголок	1с	1с	1с	L160x100x14		200	12	2,40	27,30	66	
213	Торцевой лист	2с	3с	4с	10	160	2000	4	8,00	12,56	251	
214	Горизонт. р. ж	2с	3с	4с	10	160	2122	8	16,98	12,56	214	
215	Вертик. р. ж.	2с	3с	4с	10	160	1435	8	11,48	12,56	144	
Всего с учетом 2% на сварные швы											23713	
§2 Связи												
221	Распорка	2	3	4	L 90x9		1930	24	46,32	12,20	565	
222	Диагональ	"	"	"	L 90x9		2460	44	102,24	12,20	1326	
223	Коротыш	"	"	"	L 90x9		295	132	38,94	12,20	475	
224	Фасонка	"	"	"	10	F=1100		72	7,90	78,50	620	
225	"	"	"	"	10	F=1190		16	1,90	78,50	149	
226	Прокладка	"	"	"	10	90	90	26	2,34	7,07	16	
227	"	"	"	"	25	90	90	4	0,36	17,66	6	
228	Диагональ	"	"	"	L 90x9		2270	8	18,16	12,20	222	
230	Г.п. домкратн. балки	2с	3с	4с	10	220	1400	4	5,60	17,27	97	
231	В.п. домкратн. балки	"	"	"	10	340	1930	2	3,86	26,69	103	
232	Ребра жесткости	"	"	"	10	95	340	8	2,72	7,46	20	
233	Опорный лист	"	"	"	25	220	240	4	0,96	43,18	41	
Итого											3728	
3% на головки болтов, гайки, шайбы, сварные швы											109	
Всего											3837	
Всего по §1 и §2											27550	
§3 Мостовое полотно												
Тротуары и перила												
а) при устройстве кабельных коробов												
601	Уголок консоли	2с	3с	4с	L125x12		1390	6	8,34	22,70	189	
602	То же	"	"	"	L 80x8		1460	24	35,04	9,65	338	
603	Уголок	"	"	"	L125x12		2620	18	47,16	22,70	1070	
604	Коротыш	"	"	"	L125x12		400	18	7,20	22,70	163	
605	Фасонка	"	"	"	10	310	760	24	18,24	24,34	444	
606	"	"	"	"	10	F=770		24	1,85	78,50	145	
607	Стойка перил	"	"	"	L 80x8		1470	20	29,40	9,65	284	
608	То же	"	"	"	L 80x8		1000	8	8,00	9,65	77	
609	Поручень перил	2	3	4	L 80x8		2070	2	4,02	9,65	39	
610	То же	"	"	"	L 80x8		1450	2	2,90	9,65	28	
611	"	"	"	"	L 80x8		2060	14	28,84	9,65	278	
612	"	"	"	"	L 80x8		2460	2	4,92	9,65	47	
613	"	"	"	"	L 80x8		3150	2	6,30	9,65	61	
614	"	"	"	"	L 80x8		1320	4	5,28	9,65	51	
615	Заполнение	В Ст.3 кл			φ20	—	102400	—	102,40	2,47	253	
616	Фасонка	2с	3с	4с	10	F=336		20	0,67	78,50	53	
617	"	"	"	"	10	F=201		8	0,16	78,50	13	
Итого											3533	
1,5% на сварные швы											59	
Всего											3592	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
б) Без устройства кабельных коробов											
Все позиции по а) кроме поз. 601; 603; 604											2166
601	Уголок консоли	2с	3с	4с	L125×12	1390	20	27,80	22,70	631	
603	Уголок убежища	"	"	"	L125×12	2620	4	10,48	22,70	238	
Всего											3035
Кабельный короб											
621	Несущий уголок	2с	3с	4с	L125×80×8	2410	8	19,28	12,50	240	
622	То же	"	"	"	L125×80×8	4140	16	66,24	12,50	828	
623	"	"	"	"	L125×80×8	2060	4	8,24	12,50	104	
624	Заполнение	В Ст 3 кл		φ12	—	340	214	72,76	0,89	64	
625	Перильная стойка	2с	3с	4с	L 80×8	660	24	15,84	9,65	153	
626	Перильный поручень	2	3	4	L 80×8	1880	2	3,76	9,65	36	
627	То же	"	"	"	L 80×8	1320	2	2,64	9,65	26	
628	"	"	"	"	L 80×8	2060	14	28,84	9,65	278	
629	"	"	"	"	L 80×8	2460	2	5,92	9,65	57	
616	Фасонка	2с	3с	4с	10	F= 336	20	0,67	78,50	53	
617	"	"	"	"	10	F= 201	4	0,08	78,50	6	
Итого											1845
1,5% на сварные швы											28
Всего											1873
Охранные приспособления											
641	Охранный уголок	В Ст.3 кл	2	2	L160×100×14	23600	2	47,20	27,30	1288	
642	Контруголок	"	"	"	L160×16	23600	2	47,20	38,50	1817	
643	Накладка	"	"	"	20   90	410	4	1,64	14,13	22	
644	Накладка	"	"	"	L160×16	570	4	2,28	38,50	88	
Итого											3215
Метизы											
645	Болт охранных присп.	В Ст.3 кл	09Г2	09Г2	φ22	—	70	40	—	0,376	15
646	Болт противозагонных уголков	"	"	"	φ19	—	300	12	—	1,24	14
647	Лопчатый болт	"	"	"	φ22	—	400	138	—	2,13	294
648	Шпиль	—	—	—	φ22	—	170	284	—	0,54	153
649	Гвозди	—	—	—	φ4	—	125	276	—	0,016	4
650	Болт скрепления поперечин	В Ст.3 кл	09Г2	09Г2	φ22	—	500	6	—	2,50	15
651	Болт	"	"	"	d=16	—	60	252	—	0,176	45
Итого											640
Всего по §3		с устройством кабельных коробов									3320
		без устройства кабельных коробов									6890
§4 Смотровые приспособления											
660	Несущий уголок	2с	3с	4с	L 80×8	23000	2	46,00	9,65	444	
661	Уголок лестницы	"	"	"	L 80×8	1790	2	3,58	9,65	38	
662	То же	"	"	"	L 80×8	970	2	1,94	9,65	19	
663	Стойка перил	"	"	"	L 80×8	900	10	9,00	9,65	106	
664	Поручень перил	"	"	"	L 80×8	21850	1	21,85	9,65	211	
665	Заполнение	В Ст.3 кл		φ12	—	25640	1	25,64	0,89	23	
666	Опорный уголок	В Ст.3 кл	1с	1с	L200×125×12	170	20	3,40	27,4	93	
667	То же	"	"	"	L125×80×8	170	4	0,68	12,50	9	
668	Ступени лестницы	В Ст 3 кл		φ20	—	700	6	4,20	2,47	10	
669	Прутки хода	"		φ12	—	560	283	158,48	0,89	141	
670	Уголок лестницы схода	2с	3с	4с	L 80×8	3660	2	7,32	9,65	71	
671	Стойка перил	"	"	"	L 80×8	1180	4	4,72	9,65	46	
672	Уголок	"	"	"	L 80×8	1380	6	8,28	9,65	80	
673	"	"	"	"	L 80×8	860	1	0,86	9,65	8	
674	Поручень перил	"	"	"	L 80×8	680	1	0,68	9,65	7	
675	То же	"	"	"	L 80×8	780	1	0,78	9,65	8	
676	Уголок крепления	В Ст.3 кл	1с	1с	L125×80×8	260	2	0,52	12,50	6	
677	Ступени лестницы	В Ст 3 кл		φ20	—	560	7	0,39	2,47	10	
678	Прутки площадки	"		φ12	—	1230	6	7,38	0,89	7	
617	Фасонка стоек перил	2с	3с	4с	10	F= 201	2	0,04	78,50	3	
Итого											1340
1,5% на сварные швы											20
Всего											1360
Всего на пролетное строение		с устройством кабельных коробов									38230
		без устройства кабельных коробов									35800

Шифр  
1306  
Инв. №  
148604

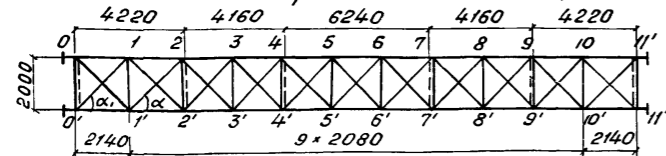
### Расчетные усилия в главных балках

Расстояние от опоры	Элементы линии влияния					Нормативные усилия от вертикальной нагрузки			Коэффициенты временных нагрузок		Расчетные усилия					
	Длина загруз. λ	Полож. ние вершин α	Площадь влияющей λ	Полож. ние вершин α	Эквивалентная нагрузка S14	Пост. йной	Временной	Динамический	перегрузки	ε	На прочность					
											на выносливость					
											1,1 M <sub>p</sub>	1,1 Q <sub>p</sub>	1,1 M <sub>max</sub>	1,1 Q <sub>max</sub>	1,1 M <sub>max</sub>	1,1 Q <sub>max</sub>
м	м	—	м <sup>2</sup>	м	т/м	т	т	т	т	т	т	т	т	т	т	т
11,5	23,0	0,50	66,1	0,0	9,00	79	595	399			87	980	659	1067	746	760
	11,5	0,00	33,0	2,9	12,10	0	0	0			0	0	58	0	58	66
4,4	23,0	0,19	41,0	7,1	9,90	49	406	355	1,340	1,231	0,85	54	670	586	724	640
	18,6	0,00	33,0	7,5	10,75	9	70	81				10	113	134	123	144
0,0	23,0	0,00	0,0	11,5	10,13	0	0	0				0	0	0	0	0
						14	117	117				15	192	192	207	147

### Сечения и напряжения балок

Расстояние от опоры	Тип сечения	Состав сечения	Геометрические характеристики				Напряжения при расчете							
			F <sub>бр</sub>	J <sub>x</sub>	S <sub>x</sub> <sup>1/2</sup>	W <sub>x</sub>	На прочность				На выносливость			
							Нормальные				Касательные			
							M <sub>max</sub>	σ <sub>max</sub>	Q <sub>max</sub>	τ <sub>max</sub>	σ <sub>пр</sub>	M'	β	γ
м	—	мм	см <sup>2</sup>	см <sup>4</sup>	см <sup>3</sup>	см <sup>3</sup>	тм	кг/см <sup>2</sup>	т	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	тм	—	—
11,5	I	22г. 420×40	336,0	3427990	16976									
		8л. 1980×12	237,6	776240	5874									
		Итого	573,6	4204230	22850	40820	1067	2580	58	260	1600	760	1,2	0,97
4,4	I	22г. 420×25	210,0	2110626	10526									
		8л. 1980×12	237,6	776240	5874									
		Итого	447,6	2886866	16400	28440	724	2500	144	670	2260	513	1,8	0,72
0,0	I	22г. 420×25	210,0	2110626	10526									
		8л. 1980×12	237,6	776240	5874									
		Итого	447,6	2886866	16400	—	—	—	207	975	—	—	—	—

### Расчетные усилия верхних и нижних продольных связей



sin α = 0,693  
cos α = 0,720

sin α = 0,683  
cos α = 0,730

Наименование	Наименование элементов	Исходные данные					Расчетные усилия							
		Площ. л. вл.	Площадь сечений		Нормативные напряжения в балке	от деформации поясов	от ветра	от гориз. ударов	от основной соч. S <sub>1</sub>	от дополнит. соч. S <sub>2</sub>	от основной соч. S <sub>3</sub>	от дополнит. соч. S <sub>4</sub>	от основной соч. S <sub>5</sub>	от дополнит. соч. S <sub>6</sub>
			F <sub>g</sub>	F <sub>p</sub>	σ <sub>p</sub>	σ <sub>x</sub>	S <sub>1</sub> <sup>1/2</sup>	S <sub>2</sub> <sup>1/2</sup>	S <sub>3</sub> <sup>1/2</sup>	S <sub>4</sub> <sup>1/2</sup>	S <sub>5</sub> <sup>1/2</sup>	S <sub>6</sub> <sup>1/2</sup>	S <sub>7</sub> <sup>1/2</sup>	S <sub>8</sub> <sup>1/2</sup>
м	—	м	см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	т	т	т	т	т	т	т	т
Верхние	диагонали	1'-2	6,00	15,6	15,6	102	815	-0,55	-6,50	-5,20	±2,88	±3,96	-7,05	-8,60
		3'-4	3,00	15,6	15,6	125	970	-0,66	-7,75	-6,20	±1,44	±1,98	-8,41	-8,31
Нижние	диагонали	1'-2	6,00	15,6	15,6	102	815	0,55	6,50	5,20	±1,89	±1,98	7,05	7,64
		5-5'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-12,9	-10,8

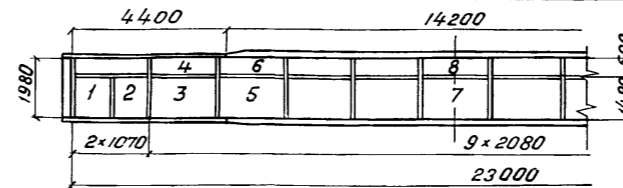
### Сечения и напряжения элементов связей

Наимено- вание связей	Наимено- вание элементов	Состав сечения	Геометрические характеристики				коэффици- енты		N max расчетные усилия	расчетные напряжения
			F	e	Z	λ	φ	π*		
—	—	мм	см <sup>2</sup>	см	см	—	—	—	т	кг/см <sup>2</sup>
Продоль- ные	диагональ	L90×90×9	15,6	288	2,75	105	0,37	0,75	-9,71	1670
	распорка	L90×90×9	15,6	200	1,77	113	0,31	0,75	-12,9	2680
Поперечн. (опорные)	диагональ	L90×90×9	15,6	143	1,77	80	0,53	0,75	-2,8	340
	распорка	2L90×90×9	31,2	200	2,75	73	0,60	—	-3,3	175

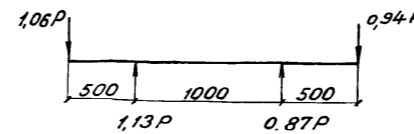
\* По СН 200-62 § 425

### Местная устойчивость стенки

N	Расчетные усилия			Расчетные напряжения			Критические напряжения			коэф. условной работы m
	M	Q	P	σ	τ	ρ	σ <sub>0</sub>	τ <sub>0</sub>	ρ <sub>0</sub>	
	тм	т	т	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	кг/см <sup>2</sup>	
1	108	194	28	183	716	174	7800	1790	1350	0,136
2	299	185	28	508	680	174	7800	1790	1350	0,135
3	551	156	28	887	585	233	6750	927	492	0,755
4				1915	530	175	8500	8230	1710	0,406
5	640	143	28	1085	527	233	6750	927	492	0,760
6				2430	449	175	8500	8230	1710	0,456
7				1230	0	233	6750	0	492	0,537
8	1067	0	28	2510	0	175	8500	0	1710	0,433



### Домкратная балка



### Расчетные усилия поперечных связей

W = 5,5 т.  
Усилие в распорке N<sub>p</sub> = W/2 = -2,8 т  
Усилие в диагонали N<sub>d</sub> = W/(2 cos β) = -3,3 т  
Устойчивость положения  
а) при наличии подвижн. верт. нагрузки m = 0,632 < 0,85  
б) при отсутствии подвижн. верт. нагрузки m = 0,459 < 0,85

### 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	S14 14 т/пог. м 400 кг/м <sup>2</sup>
2	Постоянная	2,42 т/пог. м
3	Ветровая горизонтальная на верхний пояс: а) при наличии поезда б) при отсутствии поезда на нижний пояс: а) при наличии поезда б) при отсутствии поезда	0,40 т/пог. м 0,29 т/пог. м 0,26 т/пог. м 0,25 т/пог. м

### Расчет верхнего поясного шва над опорой (катет шва 8 мм)

а) по прочности  
$$\tau = \frac{1}{\pi h} \sqrt{\left(\frac{Q \cdot S_{br}}{J_{br}}\right)^2 + q^2} =$$
$$= \frac{1}{2 \times 0,8 \times 0,7} \sqrt{\left(\frac{207000 \times 10526}{2886866}\right)^2 + 350^2} = 748 \text{ кг/см}^2 < 0,75 R_0$$

q - давление от подвижной вертикальной нагрузки, передаваемое поперечной на балку определено при λ = 3,0 м; 1+M = 1,545  
n = 1,291

б) по выносливости  
$$\tau = \frac{1}{\pi h} \sqrt{\left(\frac{Q \cdot S_{br}}{J_{br}}\right)^2 + q^2} =$$
$$= \frac{1}{2 \times 0,8 \times 0,7} \sqrt{\left(\frac{147000 \times 10526}{2886866}\right)^2 + 230^2} = 520 \text{ кг/см}^2 < 0,75 R_0 \gamma$$

γ = 0,35 при β = 4,4

### Условная проверка нижнего поясного шва над опорой

$$\tau = \frac{N}{F_{ш.пр.}} = \frac{207000}{117} = 1765 \text{ кг/см}^2 < 0,75 R_0$$

$$F_{ш.пр.} = F_{рж} + F_{шв.} = 28 \times 2,5 + 42 \times 2 \times 0,7 \times 0,8 = 70 + 47 = 117 \text{ см}^2$$

Горизонтальная жесткость пролетного строения C = 30,35 т/см.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансстрой 1971 г.	Пролетное строение L <sub>p</sub> = 23,0 м	Типовой проект 3.501-75
	Расчетный лист	Выпуск II 821/II 13

Сварные пролетные строения подв. ж.-д. путь с ездой поверху пролетными 18,2 ÷ 33,6 м

копировал: З.А.Р.

сверил: З.А.Р.

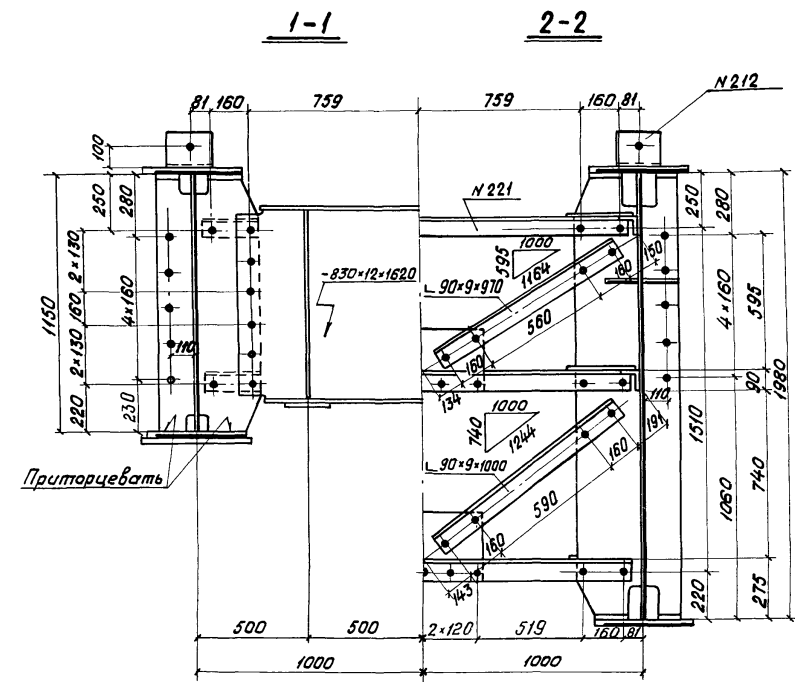
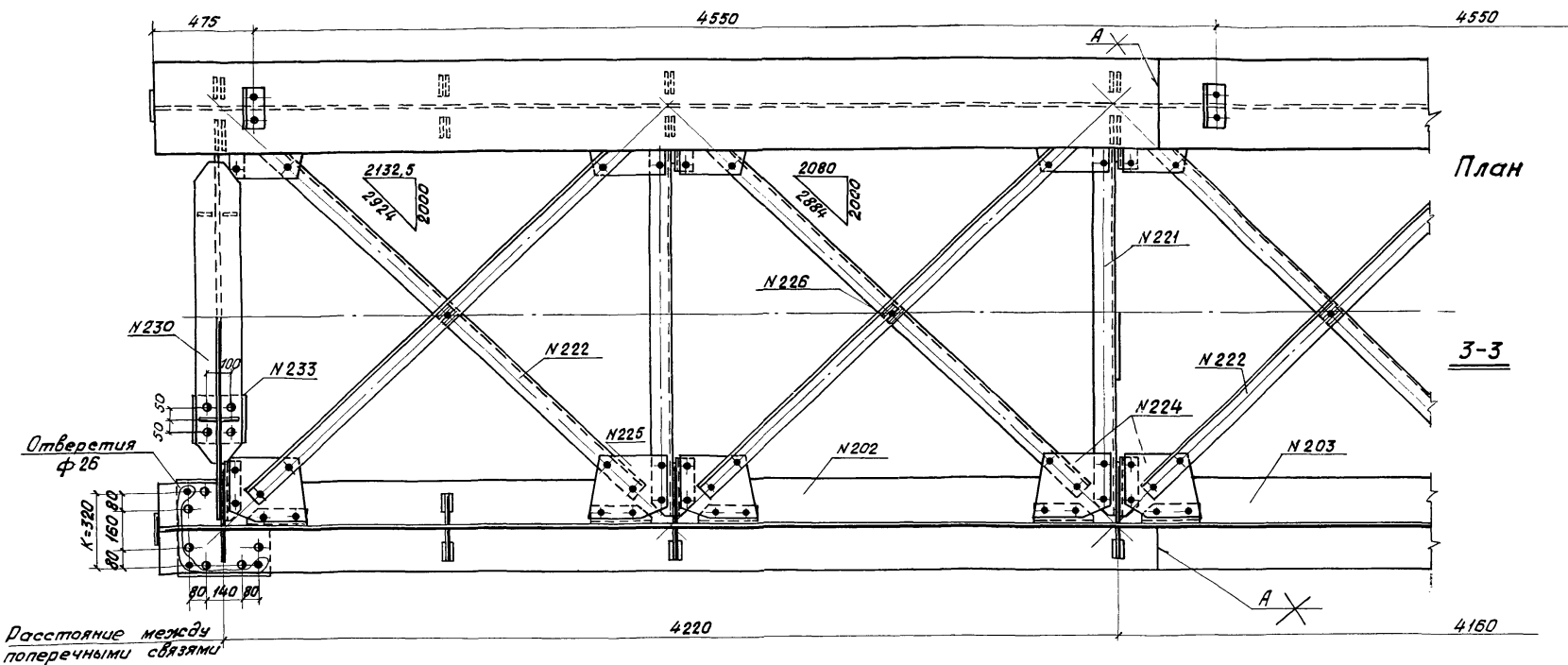


Figure 10 shows a technical drawing of a roof truss cross-section. The drawing includes dimensions for the truss structure: a horizontal top chord of 1150 units, a vertical height of 830 units, and a bottom chord divided into two segments of 1520 units and 2850 units. The truss is supported by two vertical columns, each labeled 'R'. The angle between the top chord and the bottom chord is labeled  $\alpha = 17^\circ 32'$ . The minimum radius is labeled  $R_{min} = 625$ .

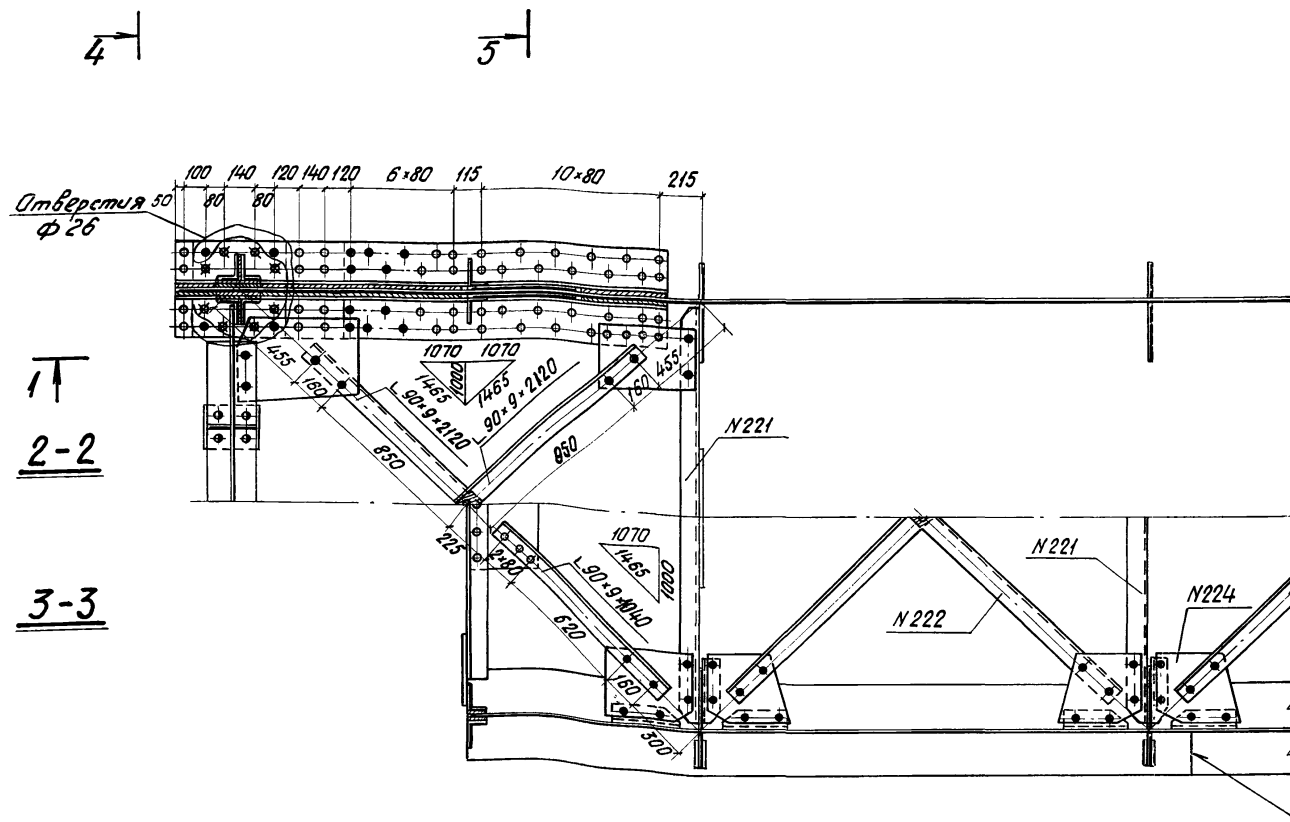
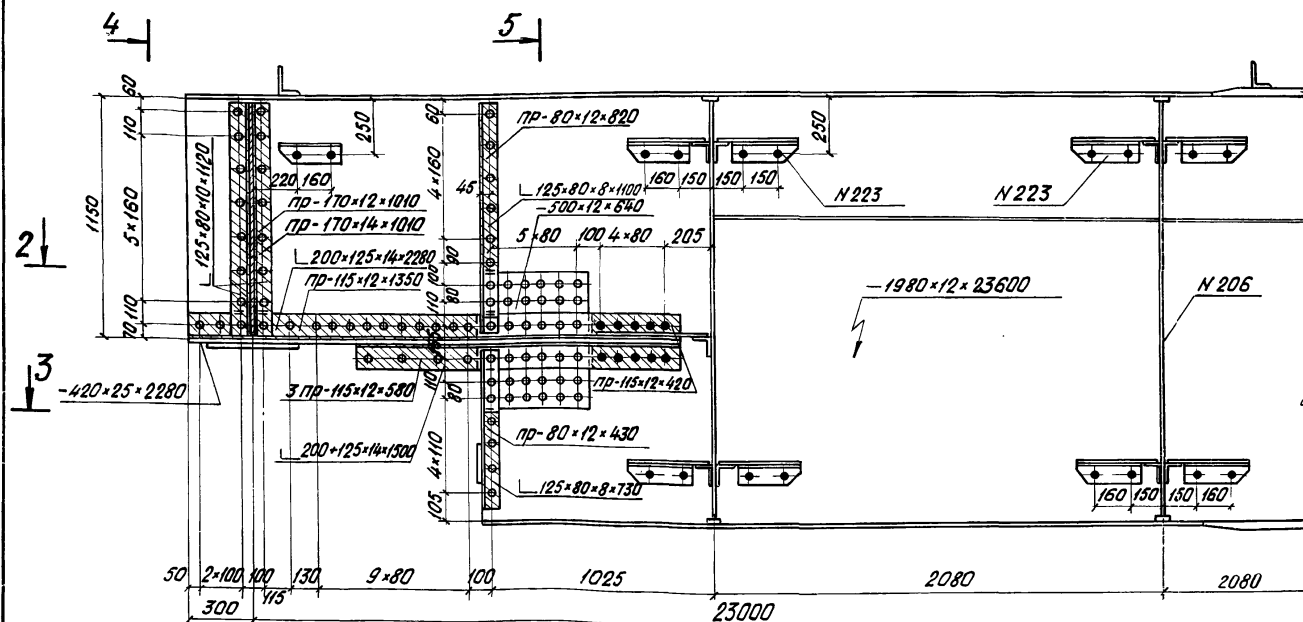
На данном листе приведена конструкция концевой участка пролетного строения с минимальной строительной высотой на опоре, которую можно допустить без увеличения толщины вертикального листа.

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



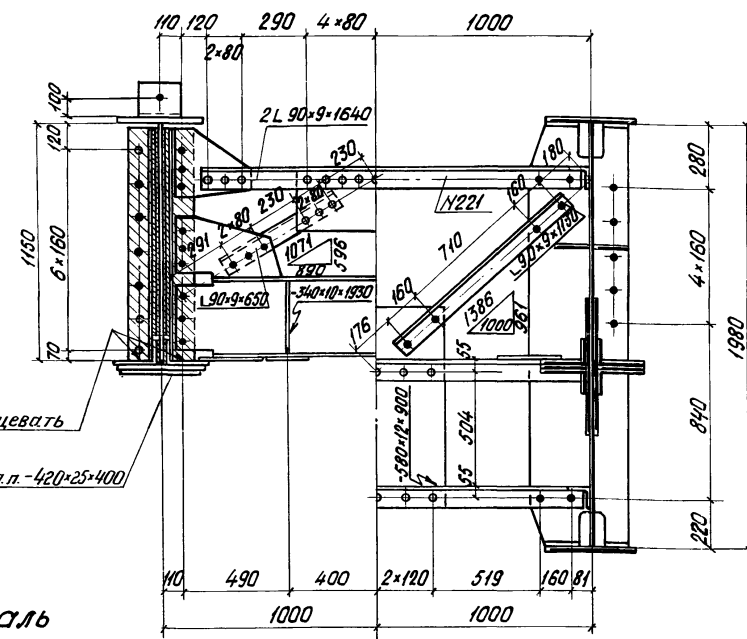
Минтрансстрой Главланспроект Ленгипранспрост 1971г	Пролетное строение $L_p = 23,0 \text{ м}$	Типовой проект 3.501-75	
	Изменение строительной высоты на опоре (сварной вариант)	Выпуск II	821/II 14

1-1  
(домкратная балка и распорка поперечных связей на опоре не показаны)



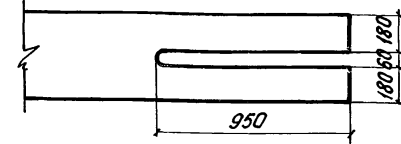
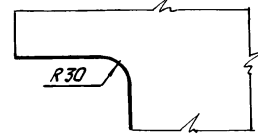
4-4

5-5



Деталь  
выкружки вертикального листа

Деталь выреза  
горизонтального листа 420x25x2280



Примечания:

1. На данном листе приведена конструкция концевой 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 ф22мм

Условное обозначение

⊕ - Заводская заклепка ф22мм из стали марки 09Г2  
или ф25мм из стали марки Ст.2закл.

Минтрансстрой Главтранспроект Ленгипротрансстрой 1911г	Пролетное строение Lp = 23,0 м	Типовой проект 3.501-75
Сварные пролетные строения под один жд. путь с ездой по обеим пролетам 18,2+33,6 м	Изменение строительной высоты на опоре (клепаный вариант)	Выпуск II
		821/II (15)

Копировать: Осилова

Сверил: Воробей

Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов
Егоров	Егоров	Егоров	Егоров	Егоров	Егоров
Ваня	Ваня	Ваня	Ваня	Ваня	Ваня
Волчанская	Волчанская	Волчанская	Волчанская	Волчанская	Волчанская
Г. инж. пр-та	Г. инж. пр-та	Г. инж. пр-та	Г. инж. пр-та	Г. инж. пр-та	Г. инж. пр-та
Проверил	Проверил	Проверил	Проверил	Проверил	Проверил
Исполнил	Исполнил	Исполнил	Исполнил	Исполнил	Исполнил
Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов	Виноградов
Волчанский	Волчанский	Волчанский	Волчанский	Волчанский	Волчанский
Степанов	Степанов	Степанов	Степанов	Степанов	Степанов
Г. инж. ин-та	Г. инж. ин-та	Г. инж. ин-та	Г. инж. ин-та	Г. инж. ин-та	Г. инж. ин-та
Нач. отдела	Нач. отдела	Нач. отдела	Нач. отдела	Нач. отдела	Нач. отдела
Г. спец. отд.	Г. спец. отд.	Г. спец. отд.	Г. спец. отд.	Г. спец. отд.	Г. спец. отд.
Витинин	Витинин	Витинин	Витинин	Витинин	Витинин