

СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ГЛАВТРАНСПРОЕКТ

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
№ 501—5

Унифицированные сборные пролетные строения
из предварительно напряженного железобетона
для мостов и путепроводов на железных дорогах
длиной от 6 до 33 м; на автомобильных и городских
дорогах длиной от 6 до 42 м

Рабочие чертежи

Часть 1

Общая часть

Инв. № 384/1

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ТРАНСПОРТНОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ СССР**

**ГЛАВТРАНСПРОЕКТ
ГИПРОТРАНСМОСТ**

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ № 501-5

унифицированные сборные пролетные строения
на предварительно напряженного железобетона
для мостов и путепроводов на железных доро-
гах длиной от 6 до 83 м, на автомобильных
и городских дорогах длиной от 6 до 42 м

РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

Часть I - Общая часть

Изм. № 384/1

Проект утвержден и введен
в действие с 1 сентября
1965 года Государственным
производственным комитетом
по транспортному строитель-
ству СССР приказом № 110 от
6 мая 1965 г.

Москва

1964 г.

СОСТАВ И МАРКИРОВКА ТИПОВОГО ПРОЕКТА

"Унифицированные сборные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона для мостов и путепроводов на железных дорогах длиной от 6 до 33 м, на автомобильных и городских дорогах длиной от 6 до 42 м".

№ № папок	Части и разделы	Наименование частей, разделов	Проектная организация	Инв. № ЦМ
1	Часть I	Общая часть	Гипротранс-мост	384/1
	Часть II	Пролетные строения для железнодорожных мостов и путепроводов		
2	Раздел I	Пролетные строения длиной от 6 до 33 м	Ленгипротранс-мост	384/2
3	Раздел 2	Пролетные строения длиной от 2,95 до 34,2 м для замены существующих и установки на вторых путях	-"	384/3
4	Раздел 3	Нормы конструктивных деталей для железнодорожных пролетных строений	Гипротранс-мост	384/4
	Часть III	Пролетные строения для автодорожных и городских мостов и путепроводов		
5	Раздел I	Плитные пролетные строения длиной от 6 до 18 м /пустотные плиты/	Совздор-проект	384/5
6	Раздел 2	Балочные бездифрагментные пролетные строения. Цельноперевозимые балки длиной от 12 до 33 м, армированные горизонтальными пучками	-"	384/6

I	2	3	4	5
7	Раздел 3	Балочные бездиафрагменные пролетные строения. Цельноперевозимые балки длиной от 12 до 33 м, армированные полигональными пучками	Совздор-проект	384/7
8	Раздел 4	Балочные бездиафрагменные пролетные строения. Составные по длине балки длиной от 15 до 42 м, армированные полигональными пучками	- "	384/8
9	Раздел 5	Балочные бездиафрагменные пролетные строения. Цельноперевозимые и составные по длине балки длиной от 12 до 42 м с сухими продольными стыками /на шпонках челночного типа/	Гипротранс-мост	384/9
	Раздел 6	Нормы конструктивных деталей пролетных строений автодорожных и городских мостов :		
10	A	Проезжая часть, водоствод, тротуары, парапеты	Совздор-проект	384/10
11	B	Изоляция проезжей части, перекрытие деформационных швов	Гипротранс-мост	384/11
	Часть B	Технологическая оснастка для изготовления унифицированных пролетных строений.		
12	Раздел I	Передвижной упор Б для изготовления цельноперевозимых блоков и железнодорожных плит: автодорожных длиной от 12 до 33м железнодорожных длиной от 6 до 24 м	ЦНИИ Мостотреста	384/12

Инд. N 384/1

1	2	3	4	5
13	Раздел 2	Опалубка к передвижному упору I	ЦПКБ Мостотреста	384/13
14	Раздел 3	Передвижной упор II / для изготовления железнодорожных пролетных строений длиной 24-27-33 м и автодорожных длиной 33 м/	-"-	384/14
15	Раздел 4	Опалубка к передвижному упору II	-"-	384/15
16	Раздел 5	Крышный транспортер для перемещения упоров	-"-	384/16
17	Раздел 6	Захват для строповки блоков при снятии их с упоров	-"-	384/17
18	Раздел 7	Оснастка для составных по длине автодорожных балочных пролетных строений длиной 15-42 м	-"-	384/18
19	Раздел 8	Технологическая оснастка для изготовления автодорожных пустотных плит длиной от 6 до 18 м	КБ Орг- автодор- строя УССР	384/19
20	Глава I	Перевозка автодорожных и железнодорожных пролетных строений на железнодорожном подвижном составе	Ленгипротрансмост	384/20

Составил: Главный инженер проекта
Гипротрансмост

Крылов /КРЫЛОВ/

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Введение

Работа в области унификации пролетных строений мостов началась в 1960 году с выбора основных параметров и их модулей и проводилась одновременно рядом организаций: ЦНИИС^{ом}, Союздорнии, Гипротрансмостом, Ленгипротрансмостом, Союздорпроект, Промтранспроект и Гипропромтрансстроем.

В результате этой работы было установлено, что основными параметрами являются полная длина и полная ширина балок /плит/.

В 1961 г. Госстрой СССР установил для пролетных строений мостов модульную сетку полных длин - 6-9-12-15-18-24-27-33 м.

В том же году на основе модульной сетки для Ленгипротрансмост, Союздорпроект, Гипротрансмост и Промтранспроект разработали проектные задания унифицированных пролетных строений, которые показали возможность и целесообразность общей унификации пролетных строений мостов различного назначения. В этих работах был выявлен рациональный метод общей унификации пролетных строений, позволяющий по сравнению с раздельно проводившейся унификацией /под один вид нагрузки/ в 2-3 раза уменьшить количество типоразмеров по всем элементам балок и плит пролетных строений, свести количество балочных размеров до минимума практически без увеличения расхода материалов, установлены границы целесообразного применения плитных и балочных пролетных строений железнодорожных и автодорожных мостов, выбран технологичный тип сечения балочных пролетных строений.

Учитывая важность и сложность проблемы унификации пролетных строений, Госстрой СССР в 1962 г. принял решение о трехстадийной разработке проекта и предложил разработать единый комплексный технический проект унифицированных пролетных строений.

Шиф. N 384/1

Такой проект был разработан в 1962 году четырьмя проектными организациями Главтранспроекта - Гипротрансмостом, Ленгипротрансмостом, Союздорпроектом и ЦКБ Мостотреста и в ноябре 1963 года был одобрен Госстроем СССР для разработки рабочих чертежей.

Рабочие чертежи "Унифицированных сборных пролетных строений из преднапряженного железобетона для мостов и путепроводов на железных дорогах длиной до 38 м, на автомобильных и городских дорогах длиной до 42 м" разработаны четырьмя проектными организациями Главтранспроекта - Гипротрансмостом, Ленгипротрансмостом, Союздорпроектом и ЦКБ Мостотреста по плану типового проектирования 1964 года на основе утвержденного Госстроем СССР технического проекта унифицированных сборных железобетонных пролетных строений длиной до 42 м /письмо Госстроя СССР ГР-3/8-1152 от 20/XI-1963 г./.

Рабочие чертежи унифицированных пролетных строений разработаны в соответствии с "Основными положениями для разработки рабочих чертежей унифицированных пролетных строений" с учётом замечаний, изложенных в заключении Главного Управления по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений и Главного управления Государственной экспертизы Госстроя СССР.

Рабочие чертежи унифицированных пролетных строений после их рассмотрения Министерством путей сообщения СССР, Министерством коммунального хозяйства РСФСР, Главстройпромом, Главмостостроем, ЦНИИС"ом, Союздорнии и рабочей комиссией Технического Управления были утверждены приказом Государственного производственного комитета по транспортному строительству СССР № 110 от 6 мая 1965 г. и введены в действие с 1 сентября 1965 года.

Рабочие чертежи откорректированы с учетом замечаний, перечисленных организаций, принятых рабочей комиссией

Шиф. N 384/1

Технического Управления. В частности, по требованию МПС дополнительно разработаны железнодорожные пролетные строения - плитное длиной 12 м /высота 0,75 м/, балочное длиной 24 м высотой 1,80 м вместо 2,10 м и исключено балочное пролетное строение длиной 9 м.

Ленгипротранс разработал рабочие чертежи железнодорожных пролетных строений в составе:

1. Плитные пролетные строения длиной 6,9 и 12 м.
2. Балочные пролетные строения с вставными диафрагмами длиной 12-15-18-24-27-33 м.
3. Плитные и балочные пролетные строения по старой сетке длин для замены старых металлических железнодорожных пролетных строений и для установки на вторых путях. Высоты плит и балок, их сечения приняты унифицированные.
4. Монтаж железнодорожных пролетных строений длиной 6-33 м.
5. Перевозке автодорожных и железнодорожных пролетных строений на железнодорожном подвижном составе будет разработана по плану типового проектирования в октябре месяце 1965 года.

Совздорпроект разработал рабочие чертежи пролетных строений автодорожных и городских мостов в составе:

1. Плитные пролетные строения /пустотные плиты/ длиной 6-9-12-15-18 м.
2. Балочные бездиафрагменные пролетные строения:
 - а/ цельноперевозимые длиной 12-15-18-24-33 м при двух вариантах их армирования высокопрочной арматурой - горизонтальном и полигональном;
 - б/ составные длиной 15-18-24-33-42 м.
3. Перевозка по автомобильным дорогам и монтаж автодорожных пролетных строений.

ЦНБ N 384/1

ЦПКБ Мостотреста разработало рабочие чертежи технологической оснастки для изготовления унифицированных пролетных строений в составе :

1. Передвижные упоры двух типов для изготовления железнодорожных /плитных и балочных/ и автодорожных /балочных/ пролетных строений длиной до 33 м с механизмами для их перемещения.

2. Опалубка для изготовления цельноперевозимых железнодорожных /плитных и балочных/ и автодорожных /балочных/ пролетных строений с механизмами раскрытия и закрытия опалубки.

Гипротрансмост разработал рабочие чертежи автодорожных балочных бездиафрагменных пролетных строений /цельноперевозимых и составных по длине/ с сухими продольными стыками /на шпонах челночного типа/;

рабочие чертежи нормалей конструктивных деталей унифицированных пролетных строений железнодорожных, автодорожных и городских мостов;

техничко-экономические показатели унифицированных пролетных строений, изложенные в общей части.

Гипротрансмост объединил и координировал комплексную разработку рабочих чертежей четырьмя проектными организациями.

В результате разработки рабочих чертежей унифицированных пролетных строений длиной от 6 м до 33 м для железнодорожных мостов и длиной от 6 м до 42 м для автодорожных и городских мостов получены следующие результаты :

1. Унификация пролетных строений для мостов различного назначения позволила резко сократить количество типов сечений и конструктивных и опалубочных типоразмеров, конструкций пролетных строений мостов.

Лид. N38411

Количество типов сечений уменьшилось с 16 до 3 /смотри чертёж 1/, конструктивных типоразмеров с 206 до 31, опалубочных размеров со 105 до 15 /таблица № 3/.

Количество конструктивных технологических вариантов унифицированных пролетных строений - 30 /таблица № 5/, а по действующим типовым проектам и проектам для повторного применения - 105 /таблицы № 1 и 2/.

2. По расходу бетона и высокопрочной арматуры унифицированные пролетные строения, как правило, не превосходят объемов пролетных строений по действующим типовым проектам, несмотря на учёт ряда дополнительных требований, утяжеляющих условия работы конструкций.

3. Произведена унификация пучков, арматурных сеток, каркасов и конструктивных деталей пролетных строений, что позволяет изготавливать их централизованным способом на заводах.

4. В результате унификации всех основных параметров и конструктивных размеров получено минимальное количество опалубочных типоразмеров, что позволило запроектировать унифицированную технологическую оснастку /передвижные упоры, щитовая опалубка и другое оборудование/ для изготовления унифицированных пролетных строений по поточно-агрегатной технологии при механизации работ на всех постах.

5. Применение широких /2,1 м/ и технологичных /гладкие стенки без ребер и диафрагм/ балок автодорожных пролетных строений позволяет почти в 1,5 раза уменьшить количество операций при их изготовлении, перевозке и монтаже, т.е. способствует повышению производительности труда и снижению стоимости унифицированных пролетных строений.

6. Стоимость изготовления одного кубометра унифицированных пролетных строений при условии налаженного поточного производства может быть снижена примерно на 30%.

7. Перевозка и монтаж элементов унифицированных пролетных строений обеспечивается имеющимися транспортными и монтажными средствами.

ИЗБ № 384/1

1. Краткое описание конструкции унифицированных
пролетных строений мостов.

Рабочие чертежи унифицированных сборных железобетонных пролетных строений мостов разработаны под железнодорожную и автодорожную нагрузки в соответствии с требованиями технических условий "СН 200-62" на основе модульной сетки полных длин пролетных строений - 6,0-9,0-12,0-15,0-18,0-24,0-27,0-33,0-42,0 м, где длина 42,0 м - только для автодорожных и городских мостов.

Пролетные строения разработаны блочной и плитной конструкции. Блочные пролетные строения для автодорожных и городских мостов - бездиафрагменные, а для железнодорожных мостов - с вставными полудиафрагмами.

Для блочных пролетных строений принят тавровый тип сечения с ограниченно развитым нижним поясом.

Границы применения блочных пролетных строений:

для железнодорожных мостов - от 12 м до 33 м,

для автодорожных и городских мостов - от 12 м до 42 м.

Плитные пролетные строения для автодорожных и городских мостов - пустотные плиты длиной от 6 м до 18 м, для железнодорожных мостов - ребристые плиты длиной от 6 до 12 м.

Типы сечения блоков и плит приняты с учётом технологичности конструкций и положительного опыта изготовления, монтажа и эксплуатации каждого типа конструкций в мостах различного назначения.

Сетка высоты блоков и плит на основе всестороннего анализа была принята кратной модулю 0,30 м /одна десятая модуля длины - 3,00 м/.

для плит - 0,30-0,45-0,60-0,75 м

для блоков - 0,90-1,20-1,50-2,10-2,40 м.

Циб. N384/1

Графики строительных высот унифицированных пролетных строений различного назначения приведены на чертеже 4.

Расстояния между осями балок пролетных строений железнодорожных мостов принято в соответствии с установившейся практикой проектирования и строительства этих мостов - 1,8 м.

Ширина проезжей части /балластной призмы/ железнодорожных мостов по требованию и согласованию МПС принята равной 3,40 м вместо применявшейся обычно ширины - 3,20 м при ширине балластного корыта - 4,20 м /письмо МПС № 268/ЦПИ-1 от 26 марта 1964 г./.

Минимальная толщина балластного слоя под поперечинами принята равной 25 см вместо 20 см применявшейся ранее. Увеличение ширины и высоты балласта привело к увеличению объема бетона верхних плит и наружных бортиков, к добавке арматурных пучков в ряде пролетных строений.

Расстояния между осями балок бездиафрагменных автодорожных пролетных строений приняты равными 2,1 м на основе комплексного анализа с учётом:

- получения минимальных расходов материалов;
- сокращения трудовых затрат на изготовление, перевозку и монтаж меньшего количества более крупных и технологичных балок;
- возможности компоновки различных габаритных сочетаний автодорожных и городских мостов.

Схемы унификации пролетных строений различного назначения по длинам, высотам, сечениям даны на чертежах 2 и 3 и в таблице 4.

Поперечные сечения автодорожных и железнодорожных пролетных строений показаны на чертеже 5.

Умб. N 384/1

Унифицированные пролетные строения имеют минимальное количество типоразмеров как по генеральным параметрам /по длине - 9, по высоте - 9/, так и по конструктивным размерам отдельных элементов.

Балки имеют пять типоразмеров по высоте;

по толщине верхних плит - 2 /15 и 20 см/. Плиты толщиной 20 см только для железнодорожного пролетного строения длиной 33 м;

по толщине стенок - 3 /16-26-36 см/, причем 16 см - общая толщина стенок средних сечений балок пролетных строений всех назначений;

по нижним поясам - 2 ширины по верхней части пояса /62 и 82 см/, 3 высоты /10-15-20 см/ и постоянные уклоны граней - 1:1 для верхних и 1:10 для боковых;

по радиусам сопряжения - 2 /30 см - верхний и 20 см - нижний/.

При этих конструктивных размерах обеспечивается минимальное количество опалубочных размеров по средним сечениям балок - 6.

Унификация размеров нижних поясов балок и сетки армирования пучковой арматуры в них приведены на чертежах 8-9-10.

В качестве основных параметров приняты размеры нижних поясов по верхней части пояса для обеспечения требований технологии изготовления балок: при раскрывающейся опалубке нижний пояс балки заглублен в распорную балку передвижного упора только до верхней грани.

При этом передвижной упор имеет постоянную ширину и не требуется боковых прокладок, которые были бы неизбежны при назначении постоянного размера пояса поизау.

Уклоны боковых граней нижнего пояса облегчают изготовление балки на передвижного упора.

Ширина балок и плит приняты в зависимости от способов объединения балок и плит в пролетные строения следующей:

для железнодорожных балок и плит - 2,08 м;

для автодорожных балок :

а/ при сухих продольных швах /шпонках/ - 2,08 м;

б/ при продольном шве омоноличивания /шириной 0,30 м/ арматурных выпусков - 1,80 м /для наружных блоков - 1,94 м/ для автодорожных пустотных плит - 0,98 м.

Всего 4 ширины блоков.

Кроме цельноперевозимых балок длиной до 33 м, для автодорожных пролетных строений длиной от 15 до 42 м разработаны рабочие чертежи составных по длине балок с клееными стыками.

Длина блоков этих балок принята: для средних блоков - 6,0 м, для крайних - 4,5 м или 3,0 м, в зависимости от длины балки.

Для средних блоков предусмотрена возможность их членения на блоки по 3,0 м.

Плитные пролетные строения длиной 6-9-12 м для железнодорожных мостов разработаны в виде ребристых плит с широким ребром /0,82 м/ постоянной толщины при высотах 0,45-0,60-0,75 м соответственно.

Плитные пролетные строения длиной 6-9-12-15-18 м для автодорожных и городских мостов разработаны в виде пустотных плит высотой 0,30-0,45-0,60-0,75^м соответственно, с круглыми и овальными отверстиями.

К сожалению, общий тип сечения для плитных пролетных строений под разные виды нагрузок в настоящее время рекомендовать нельзя, так как пустотные плиты в практике строительства железнодорожных мостов не применялись и поэтому должны пройти опытную проверку при работе в железнодорожных мостах.

Материал для изготовления унифицированных пролетных строений принят следующий :

Лин. N 384/1

- бетон В-400, за исключением железнодорожных балочных пролетных строений длиной 24-27-33 м и плитного длиной 6 и 12 м, для которых применяется бетон марки 500.

При изготовлении пролетных строений по поточно-агрегатной технологии с натяжением пучков на упоры передвижных стендов, передача натяжения с упоров на бетон балок /плит/ производится, как правило, при 80% прочности бетона и только в отдельных случаях при 85% прочности бетона.

Напрягаемая арматура балок и железнодорожных плит - пучки по 24 ϕ 5 мм из высокопрочной проволоки диаметром 5 мм с пределом прочности 17000 кг/см².

Напрягаемая арматура автодорожных плит - витые самозанкеривающиеся семипроволочные пряди из проволоки диаметром 5 мм или проволоки диаметром 5 мм периодического профиля /вариант армирования в виде парных струн/.

Предел прочности витых прядей и проволоки периодического профиля - 15000 кг/см².

Конструктивная арматура - ВСт.5 и Р.ч.3.

В проекте предусмотрено изготовление унифицированными цельноперевозимыми пролетными строениями длиной до 33 м по поточно-агрегатной технологии с использованием новых передвижных упоров и унифицированной опалубки /натяжение арматуры на передвижные упоры/. Для изготовления этих пролетных строений после соответствующей их привязки могут быть использованы также имеющиеся подвижные и неподвижные стенды.

Пролетные строения автодорожных мостов длиной от 15 до 42 м могут изготавливаться из составных по длине балок с натяжением арматуры на бетон. Блоки составных по длине балок изготавливаются по поточной технологии. Соединение блоков производится при помощи клея, приготовленного на основе эпоксидной смолы.

Ц.ч.б. N 384/1

Армирование цельноперевозимых автодорожных балок длиной 12-33 м разработано в двух вариантах - горизонтальными и полигональными пучками. Составные по длине балки армируются полигональными в плоскости стенок пучками, расположенными в одиночных канавках. Армирование автодорожных плит может производиться либо горизонтальными витыми прядями, либо парными струнами.

Железнодорожные балки и плиты при длинах до 24 м армируются горизонтальными пучками, а при длинах 24-27-33 м - полигональными пучками. При всех видах армирования в железнодорожных балках предусмотрена постановка двух пучков в верхней плите.

Опалубочные размеры автодорожных и железнодорожных балок и плит и схемы армирования балок показаны на чертежах II-12-13-14.

Важной особенностью унифицированных пролетных строений является их технологичность /поверхность балок без ребер и диафрагм/ и универсальность: при постоянных опалубочных размерах можно изготавливать цельноперевозимые и составные по длине балки автодорожных пролетных строений, армировать их горизонтальными и полигональными пучками, пользуясь одной и той же технологической оснасткой.

Количество унифицированных пролетных строений, которые можно изготовить с использованием унифицированной технологической оснастки, приведены в таблице № 5.

Наряду с унифицированными пролетными строениями, показанными в таблице № 5, по просьбе МПС, в виде раздела проекта разработаны конструкции железнодорожных пролетных строений по створой сетке длин, но с унифицированными высотами и сечениями. Эти пролетные строения, предназначенные для замены старых металлических железнодорожных пролетных строений и установки на вторых путях, могут быть изготовлены при использовании унифицированной оснастки с дополнением ее необходимыми набором укороченных /удлиненных/ опалубочных щитов.

Инд. N 384/1

Количество пролетных строений по этой серии и высоты их сечений приведены в таблице № 6.

В рабочем проекте приведена унификация арматурных элементов и конструктивных деталей пролетных строений.

Стандартизована маркировка арматурных сеток верхних плит, вутов, ребер, сеток и каресов нижних поясов, заготовительные длины для всех сеток, пучки арматуры, имеющие одинаковые длины и расположение анкеров.

В проекте разработаны рабочие чертежи следующих нормативных конструктивных деталей: для железнодорожных пролетных строений - мостовое полотно, изоляция, водоотводные устройства, перекрытие деформационных швов, перила, тротуарные приставные консоли и плиты, площадки-убежища и смотровые приспособления; для автодорожных и городских пролетных строений - изоляция, водоотводные устройства, перекрытие деформационных швов, проезжая часть, тротуары и перила.

Конструкция унифицированных пролетных строений разработана с учетом обеспечения следующих способов объединения балок и плит в пролетные строения.

Плиты автодорожных пролетных строений объединяются при помощи продольных бетонных шпонок, армируемых спиральной арматурой.

Объединение балок бездиафрагменных автодорожных пролетных строений по верхним плитам разработано в двух вариантах:

1. Путем бетонирования арматурных поперечных выпусков на плит в продольных швах шириной 30 см /цельноперевозимые и составные по длине балки/;

2. Путем сверки шпонок челночного типа, заложённых вдоль кромок плит равномерно на всем протяжении продольного сухого стыка верхних плит.

Железнодорожные плиты объединяются при помощи концевых диафрагм, в балки - при помощи концевых и промежуточных диафрагм.

Изм. N 384/1

В проекте разработан новый способ ссоединения бездиафрагменных пролетных строений с сухими продольными швами без производства бетонных работ на монтаже.

Применение этого способа на строительстве позволит получить важные преимущества особенно при монтаже в зимнее время, а также над действующими железнодорожными путями.

Конструкция шпонок нечувствительна к возможным допускам при изготовлении и монтаже пролетных строений, несложна в изготовлении и монтаже. Все работы производятся сверху, с плиты, что весьма удобно и гарантирует хороший контроль за качеством работ, не требуется никаких подвесных подмостей.

Сухие продольные стыки позволяют быстро пропускать монтажные нагрузки.

Конструкция шпонок была успешно испытана в феврале месяце 1964 г. на заводе МХББ Мостострой № 1 /г. Киев/.

Шп. N 384/1

Д. Расход материалов на унифицированные пролетные строения

В двух таблицах приведены расходы материалов на унифицированные пролетные строения длиной от 6 м до 33 м для железнодорожных мостов и длиной от 6 до 42 м для автодорожных мостов при габарите Г9+2х1,0 м.

Сравнительные графики расхода бетона, высокопрочной арматуры и общего расхода арматуры на железнодорожные пролетные строения приведены на чертежах № 15-16-17, на автодорожные пролетные строения при габарите Г9+2х1,0 м - на чертежах № 18-19-20, а на городские пролетные строения при габарите Г14+3х2,25 м - на чертежах № 21-22-23.

Анализ расхода материалов на унифицированные пролетные строения показывает, что в целом они запроектированы достаточно рационально, несмотря на то, что при их разработке были учтены дополнительные требования МПС по укреплению ширины балластного корыта с 4,00 до 4,20 м при увеличении толщины балластного слоя на 5 см, а более жесткие требования МПС по расчёту стенок железнодорожных балок на кручение. Учёт этих требований приводит к увеличению объема бетона на 3-4% и усилению армирования стенок.

Автодорожные бездиафрагменные пролетные строения с расстоянием между осями балок 2,10 м имеют малый расход высокопрочной арматуры для пролетных строений при всех длинах.

Ш.В. N 384/1

Расход материалов на унифицированные пролетные строения для железнодорожных мостов и путепроводов

L _п (м)	Расход бетона		Расход арматуры							
	Общий (м³)	на 1 м² (кг/м²)	Высокопрочной		А I + А II		Общий			
			Всего (т)	на 1 м² (кг/м²)	Всего (т)	на 1 м² (кг/м²)	Всего (т)	на 1 м² (кг/м²)	на 1 м² (кг/м²)	
ПРОЛЕТНЫЕ	6	8.8	0.351	0.59	71	1.16	132	1.75	203	69.0
	9	15.3 *	0.407	1.14	78	1.85	121	3.09	199	82
	12	23.3 *	0.466	2.06	117	2.76	119	4.82	236	96
ВРАЩАЕМЫЕ	12	21.5	0.429	1.08	55	3.36	156	4.44	211	88.5
	15	29.5	0.470	1.45	54	4.56	154	6.01	208	96
	18	38.0	0.505	2.28	62.5	5.47	144	7.75	206.5	103
	24	57.4 *	0.571	3.92	74.5	8.19	142	12.11	216.5	120
	27	67.1 *	0.595	4.81	78	9.42	140	14.23	218	128
	33	91.0 *	0.660	7.11	84	12.27	135	19.38	219	141

Материалы: бетон марки 400, * бетон марки 500; высокопрочная арматура - проволока ϕ 5 мм с пределом прочности $R = 17000 \text{ кг/см}^2$

Укв. N386/1

Расход материалов на унифицированные пролетные строения
для автодорожных и городских мостов при габарите $Г9 \times 2 \times 1.0$ м

L ₀ (м)	Расход бетона		Расход арматуры							
			Высокопрочной		А I + А II + закладные части		Общий			
	Общий (м ³)	на 1 м ² (кг/м ²)	Всего (т)	на 1 м ² (кг/м ²)	Всего (т)	на 1 м ² (кг/м ²)	Всего (т)	на 1 м ² (кг/м ²)	на 1 м ² (кг/м ²)	
ПРОЛЕТНЫЕ	6	17.8	0.270	0.92	62.5	1.91	107	2.83	159	42.9
	9	32.2	0.326	1.28	46	2.79	86.5	4.07	126.3	41.2
	12	49.8	0.377	1.98	45	4.04	81.3	6.02	121	45.7
	15	62.3	0.377	3.43	62.5	5.28	84.7	8.71	140	52.7
	18	84.5	0.427	4.52	60	6.84	81.0	11.36	134.4	57.4
ОПОРНЫЕ	12	40.8	0.309	0.98	28	7.25	177.6	8.23	202	62.3
	15	50.9	0.309	1.63	37.3	8.75	172	10.38	204	62.9
	18	67.6	0.342	1.78	30.0	10.63	153.5	12.41	184	62.4
	24	89.7	0.342	3.91	50	13.28	148	17.19	192	65.2
	33	134.6	0.377	7.84	66	18.85	140	26.69	198	73.5
42	192.1	0.416	11.93	70	26.60	138.4	38.53	200	83.2	

Материалы: бетон марки 400; высокопрочная арматура - проволока $\Phi 5$ мм с пределом прочности $R = 17000$ кг/см²

II. Технологическая оснастка.

Для изготовления унифицированных пролетных строений по поточно-агрегатной технологии ЦПКБ Мостотреста разработано следующее технологическую оснастку :

передвижные упоры двух типов, механизированную опалубку к ним и канатный транспортер для перемещения упоров, строповочные устройства для снятия балок и плит с передвижных упоров.

Передвижной упор типа I - для изготовления автодорожных балок длиной от 12 м до 33 м, армированных как горизонтальными, так и полигональными пучками, железнодорожных балок длиной от 9 до 18 м, армированных только горизонтальными пучками. Распорная балка передвижного упора типа I состоит из четырех блоков: двух блоков длиной по 12 м и двух блоков длиной 6 м и 3 м. Из этих блоков можно собрать передвижной упор длиной 12-15-18-24-27-33 м.

Конструкции пролетных строений предусмотрено изготавливать в следующих комбинациях:

а/ на одном длинномерном передвижном упоре
33 м - 2x15 м - 4x6 м;
27 м - 2x12 м; 24 м - 2x9 м.

б/ на двух коротких передвижных упорах:
12+12 м + 15+15 м + 18+12 м.

Передвижной упор типа II для изготовления железнодорожных балок длиной 24-27-33 м, армированных полигональными пучками. На этом же упоре в случае необходимости могут изготавливаться автодорожные балки длиной 33 м с полигональными пучками. В конструкции упора, помимо распорной балки, также состоящей из четырех блоков, имеется верхняя распорка.

Схемы комплектации передвижных упоров и веса комплектов даны на чертеже 24.

Упр. N 384/1

На чертеже 25 показана комплектовка опалубки и веса комплектов подвесной щитовой опалубки к подвижным упорам обеих типов в соответствии с перечисленными выше возможными комбинациями изготовления конструкции.

Шестиметровые щиты опалубки подвешиваются к специальным столбовым кронштейнам; раскрытие и закрытие опалубки механизировано.

Конструкция технологической оснастки универсальна - она обеспечивает как специализацию поточной линии, так и при необходимости возможность быстрой перестройки ее на изготовление балок другой длины и конструкции.

В комплект технологической оснастки поточной линии входит 4 подвижных длинномерных упора и комплект опалубки. При двухсекционной пропарочной камере количество упоров увеличивается до 5. Технологическая оснастка для изготовления восточных по длине балок автодорожных пролетных строений длиной 15-42 м будет разработана ЦНБ Мостотреста в соответствии с приказом Гостранстроя СССР № 110 от 6/У-1965 г. в III квартале 1965 года. Технологическая оснастка для изготовления пустотных автодорожных плит с круглыми и овальными пустотами по поточно-агрегатной технологии разработана Конструкторским бюро Оргавтодорстрой УССР /г. Киев/.

По заказу Дмитровского завода ДНИИстройдормаи разработал специальный формовочный агрегат-комбайн для формирования унифицированных автодорожных пустотных плит на ипальном стенде завода.

Этот самоходный комбайн оборудован пустообразователями и вибраторами, обеспечивающими уплотнение жесткого бетона в двух плоскостях.

Унификация всех конструктивных и технологических элементов позволяет организовать крупно-серийное поточное изготовление балочных и плитных пролетных строений, снизить трудозатраты на их изготовление и стоимость.

Лин. N 384/1

При привязке к действующим заводам МЗБК и полигонам для изготовления унифицированных пролетных строений, особенно плитных могут быть использованы стационарные стенды, а также некоторые передвижные стенды.

Организация работ по изготовлению унифицированных пролетных строений предусматривает полную механизацию работ на всех постах поточной линии.

В проекте было проведено определение трудозатрат и стоимости изготовления железнодорожных и автодорожных балок и плит длиной 9-15-24-33 м, причем для автодорожных пролетных строений при длине 33 м обчислены три различных конструктивных варианта: цельноперевозимые балки, соединяемые на арматурных выпусках плиты, монолитизируемых в продольных швах, и соединяемые на шпонках /сухих продольных швах/, а также составные по длине балки с учётом их укрупнительной сборки.

Расчёты показывают, что при налаженном поточном изготовлении унифицированных пролетных строений значительно снижаются трудозатраты, а стоимость их изготовления может быть снижена примерно на 30%.

Следует отметить, что ориентировочная стоимость унифицированных пролетных строений, определенная Союздорнии по объёмным данным, взятым из технического проекта унифицированных пролетных строений на основе методики, изложенной в отчете Союздорнии по теме ОИС-03-63, раздел 3 и технической информации Оргтрансстроя "Технико-экономические показатели заводского изготовления предварительно напряженных балок мостов пролетами до 30 м" /Москва, 1964 г./, оказалась близкой к полученной в проекте стоимости изготовления унифицированных пролетных строений. Реальность существенного снижения стоимости изготовления унифицированных пролетных строений при поточном их изготовлении подтверждается практикой работы ряда мостовых заводов, таких, например, как Киевский Мостострой № I и др., где налажено поточное изготовление одноопиных конструкций.

Учв. N 384/1

IV. Перевозка и монтаж унифицированных пролетных строений

В проекте разработаны перевозка и монтаж унифицированных пролетных строений для железнодорожных и автодорожных мостов.

Перевозка автодорожных пролетных строений осуществляется по автомобильным и железным дорогам, железнодорожных - только по железной дороге. Детальный проект перевозки автодорожных и железнодорожных пролетных строений на железнодорожном подвижном составе будет разработан Ленгипротрансмотом по плану типового проектирования в октябре 1965 года.

Железнодорожные балки устанавливаются в пролете имеющимися железнодорожными консольными кранами грузоподъемностью до 130 т.

Для оценки монтажной обеспеченности выявлено наличие кранового оборудования в мостостроительных организациях Гострострой СССР и Минавтошосдора РСФСР.

Был проведен сравнительный анализ весов унифицированных балок и плит с весом конструкций аналогичных длин по типовым проектам. При этом сопоставлялось крановое оборудование, заложенное в проектах для монтажа конструкций различного веса и длины при разных способах его ведения /для малых пролетов, например, "монтаж перед собой" и монтаж "сбоку"/.

Все данные по монтажу пролетных строений сведены в таблицах № 7-13.

Сравнительные таблицы составлены для групп, имеющих одинаковые длины, отдельно для плитных и балочных пролетных строений.

Проведенный анализ по группам однородных конструкций показывает, что установка унифицированных пролетных строений может производиться теми же механизмами, которыми рекомендуется установка пролетных строений по действующим проектам.

Инв. N 384/1

Из ведомости наличия кранов и строительных организаций, ведущих строительство мостов, включая и строительные управления Министерства автомобильного транспорта и шоссежных дорог РСФСР, видно, что имеющийся парк механизмов позволяет вести работы по установке унифицированных пролетных строений.

Автодорожные пустотные плиты шириной 1,0 м длиной от 6 м до 18 м имеют вес от 3 до 14 т. Блоки составных по длине балок весят от 4 до 7,5 т при средних блоках длиной по 3,0 м и до 11 т при блоках длиной 6,0 м. Они могут монтироваться самими распространенными кранами К-102, К-104, К-106, Т-75 /грузоподъемность 10 т/, К-124, 112 т/, Э-754, Э-1004 /15 т/, К-252/25 т/, СКГ-25, СКГ-50.

Монтаж балок длиной 12 и 15 м /вес 17,5 и 21,7 т/ может производиться краном АМК-20 без усиления /22 т/.

Для установки балок унифицированного пролетного строения длиной 18,0 м весом 26 т может применяться кран АМК-20, усиленный до грузоподъемности 2х16,0 т.

ЦДКБ Мостотреста выполнен осуществленный проект усиления агрегата АМК-20 с увеличением грузоподъемности до 2х16,0 т. Расход металла для такого усиления оказался незначительным. В настоящее время мостостроительные организации имеют на вооружении всего 24 агрегата АМК-20.

Монтаж унифицированных пролетных строений длиной 24 м вес 39 т/ и 33 м /вес 59 т/ может производиться гидравлическим краном КН-2х30 т.

Монтаж балок 42 м /вес 86 т/ может производиться либо портальными кранами, либо краном ЛМК /2х50/.



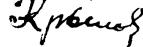
Таким образом, монтаж унифицированных пролетных строений может производиться существующим парком монтажных кранов, имеющихся на вооружении Гостранстроя СССР и Минвостосдора РСФСР.

Перевозке блоков балок и плит унифицированных автодорожных пролетных строений длиной до 18 м может производиться по автомобильным дорогам на трейлерах, тележках-ропусках и беговых грузоподъемность до 30 тонн. Балки длиной

Ив.В.384/1

24 и 33 и транспортируются на специальных балковозах грузоподъемностью до 60 т.

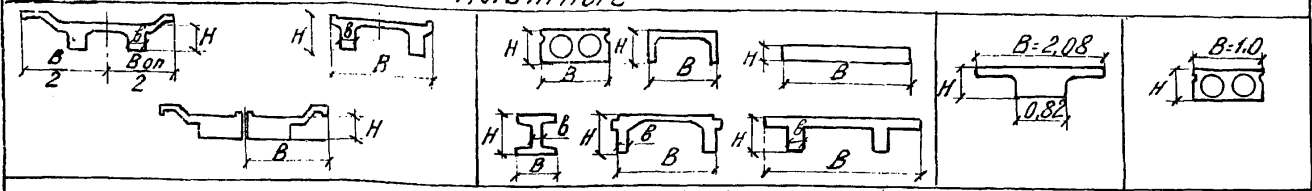
Унификация пролетных строений для мостов и путепроводов на железных, автомобильных и городских дорогах на основе единых модульных геометрических и опалубочных типоразмеров обеспечивает значительное сокращение типоразмеров конструкций и организацию поточно-индустриального их изготовления, снижение трудозатрат и стоимости изготовления унифицированных конструкций, а также повышение темпов их монтажа.

НАЧАЛЬНИК ГИПРОТРАНСМОСТА  /КРЫЛЬЦОВ/
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ГИПРОТРАНСМОСТА  /ПОПОВ/
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА  /КРЫЛОВ/

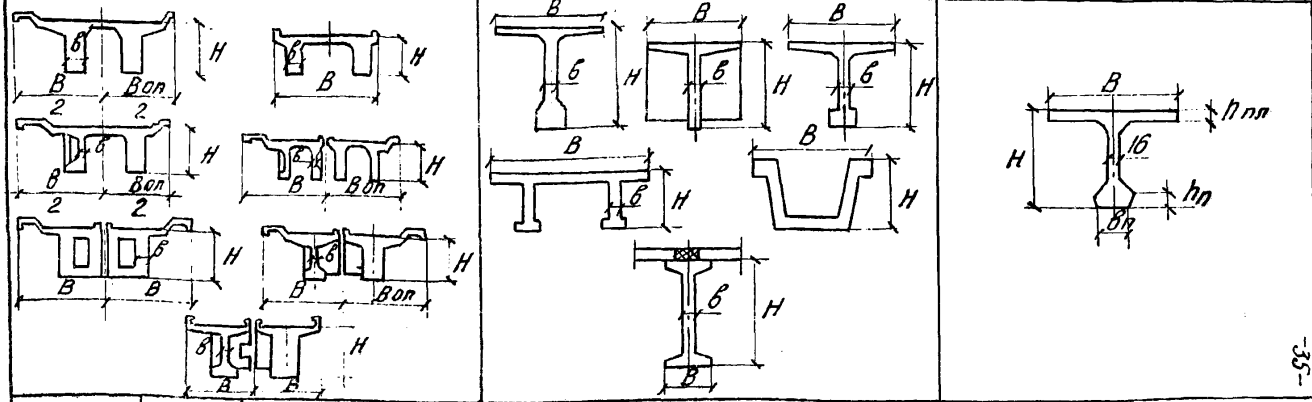
Инд. N 384/1

Ш.в. № 384/1

По типовым проектам		Унифицированные	
Железнодорожные		Автомобильные и городские	
ПЛИТНЫЕ			



Б А Л О Ч Н Ы Е



	Типы сечений	Конструктивные типоразмеры						Угоза	Типы сечений	Конструктивн. типоразмеры						
		Длина балок и плит	Высота балок и плит	Ширина балок и плит	Толщина ребра	Толщина плит	Ширина нижнего пояса			Длина балок и плит	Высота балок и плит	Ширина балок и плит	Толщина ребра	Толщина плит	Ширина нижнего пояса	
Всегда типоразмер	16	42	60	30	24	23	27	206	3	9	10	4	4	2	2	31

Таблица №1
Количество автомобильных пролетных строений по действующим проектам

Лп м	Лсб м	Вып 56	Доп. к вып 56	Вып. 137 плиты	Вып. 137 оболки	Вып. 122	Вып. 123	Вып. 149	Вып. 167	Вып. 134	СДП 1960г	СДП 1959г	СДП 1959г	СДП 1959г	СДП 1959г	Т-45 Т-186	Т-817 А, В	С.К.Д. МКС	Т-1043	
4,4	3,2																			
5,12	4,0													+						
5,13	4,0																+			
6,35	5,15															+				
6,78	6,0													+						
7,56	6,0															+				
8,66	7,5	+	+	+					+								+			
10,0	9,0																			
10,08	9,0																+			
11,36	10,0	+	+	+	+	+			+		+					+				
14,06	12,5	+	+	+	+	+	+		+		+									
14,8	13,0															+				
14,88	13,0																+			
15,4	14,0																			
16,46	14,7								+				+		+					
16,76	15,0	+	+		+	+	+		+		+			+++						
17,24	16,0															+				
17,92	16,0																+			
19,3	17,5													+						
21,6	20,0																	+	+	
22,12	20,0															+				
22,16	20,0	+				+	+				+			+++						
22,2	20,0																+			
32,4	30,0																		+	
32,96	30,0							+	+										+	
43,2	40,0							+											+	
Всего		5	4	3	3	4	5	1	4	1	4	2	2	6	1	6	6	1	3	61

Примечание: проекты СДП без выпуска рекомендованы для повторного применения.

Ив. № 384/1

Таблица №2

Количество железнодорожных пролетных строений по действующим проектам.

L_n м	$L_{расч}$ м	Ив. № 7108	Ив. № 4769	Ив. № 6503	Ив. № 6503	Ив. № 7196	Ив. № 9578	Ив. № 9578	Ив. № 185/ 12,4	Ив. № 161/ 12,6	Ив. № 9535	
5,0	4,50	+	+	+								
5,30	4,80		+	+								
6,00	5,50		+									
7,30	6,70	+	+	+								
7,70	7,10		+									
9,30	8,70	+	+	+		+	+					
9,85	9,25		+									
11,50	10,80	+	+	+		+	+					
12,20	11,50			+								
13,50	12,80	+	+	+	+		+					
14,30	13,60			+	+							
16,50	15,80						+			+		
18,70	18,00							+		+	+	
23,60	22,90							+	+	+	+	
27,60	26,90								+	+	+	
34,2	33,50								+	+	+	
Всево		10	6	6	2	2	4	2	3	5	4	44

Инв. № 384/1.

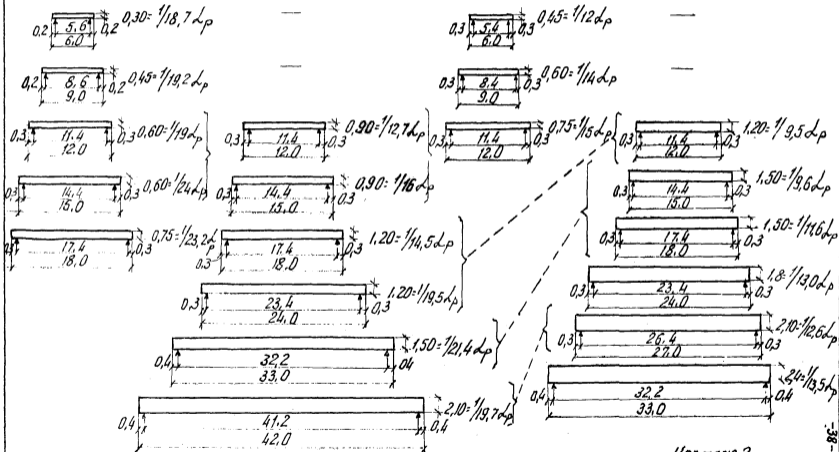
Схемы унифицированных пролетных строения $L_n = 6-42$ м
 Автомобильные железнодорожные

Плитные

Балочные

Плитные

Балочные



Чертеж 2

**Сечения балок и плит армированных -39-
автодорожных и железнодорожных прол. строений**

h _н	Автодорожные и городские		Железнодорожные					
	h _п /h _н	Плитные	h _п /h _н	Балочные	h _п /h _н	Плитные	h _п /h _н	Балочные
6	0,30 1/18,7		—	—	0,45 1/12		—	—
9	0,45 1/19,2		—	—	0,60 1/14		—	—
12	0,6 1/19		1/12,7		0,75 1/15		1,2 1/9,5	
15	0,75 1/24	—	1/16	—	—	—	1,5 1/9,6	
18	0,9 1/23,2		1/14,5		—	—	1,8 1/11,6	
24	—	—	1/12	—	—	—	1,8 1/13	
27	—	—	1/19,5	—	—	—	2,1 1/12,6	
33	—	—	1,5 1/21,4		—	—	2,4 1/13,5	
42	—	—	2,1 1/19,7		—	—	—	—

СЧБ. N 384/11

Чертеж 3

Таблица №3

Количество типоразмеров существующих
и унифицированных пролетных строений.

Наименование		Существующие			Унифицированные		
		Автомобильные	Железнодорожные	Всего (разных)	Плитные	Блочные	Всего (разных)
Тип сечения		12	10	16	2	1	3
Типоразмеры сечений	Lп	26	16	42	5	8	9
	H	34	26	60	4	6	10
	B	24	6	30	2	2	4
	Ст	10	14	24	1	3	4
	Ст пл	9	14	23	1	2	2
	В н.п.	12	15	27	—	2	2
Всего типоразмеров		—	—	206	13	24	31
Равстояные между ребрами		10	10	20	—	—	—
Отличительные размеры по перемещению сечения		—	—	105*	7	8	15

* Примечание:

Отличительные размеры существующих пролетных строений отличаются большой разнотипностью ввиду большого количества различных размеров — L, H, B, Ст, плит переменной толщины и ребер — дифференцированы при различных расстояниях между ними.

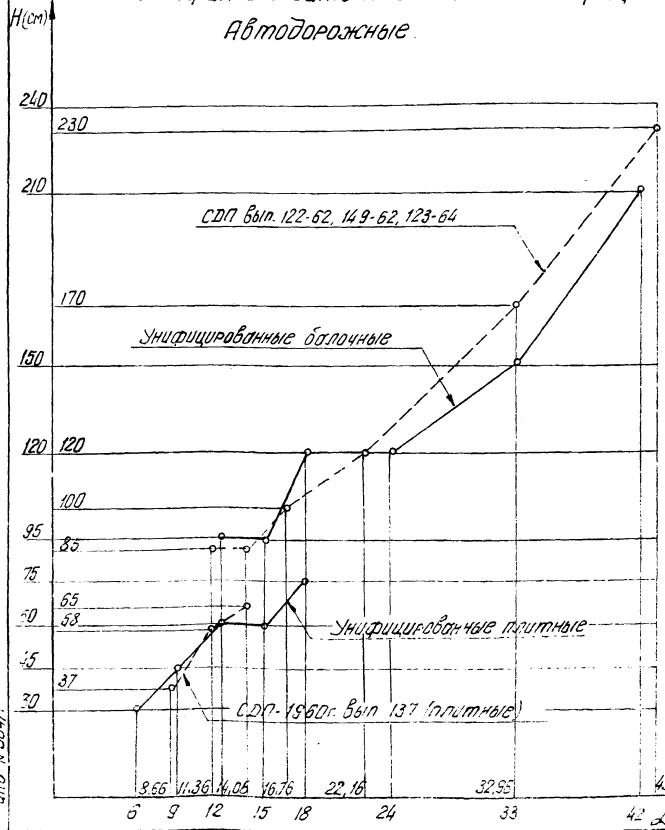
Таблица №4
Сетка высот плитных и балочных
унифицированных пролетных строений.

L _п (м)	Автомобильные			Железнодорожные	
	Плитные	Балочные		Плитные	Балочные
	Ширина 1,0 м	Ширина 2,08 м*	Составные по длине	Ширина 2,08 м	Ширина 2,08 м.
6	0,30			0,45	
9	0,45			0,60	
12	0,60	0,90	—	0,75	1,20
15	0,60	0,90	0,90		1,50
18	0,75	1,20	1,20		1,50
24		1,20	1,20		1,80
27		—	—		2,10
33		1,50	1,50		2,40
42		—	2,10		—
Итого высот	4	3	4	3	5
Всего разных	Σ 9				

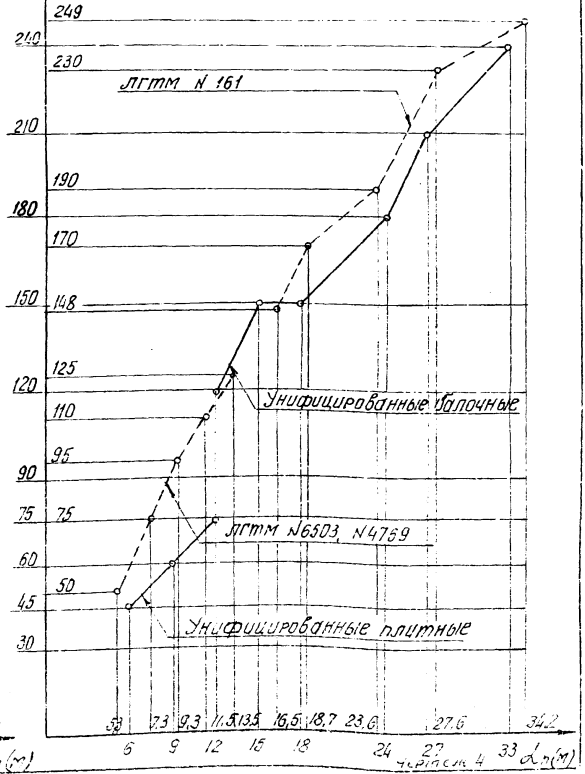
* При монолитном продольном шве шириной 0,3 м ширина автомобильных балок будет равна 1,8 м.

График строительных высот унифицированных пролетных строений

Автомобильные



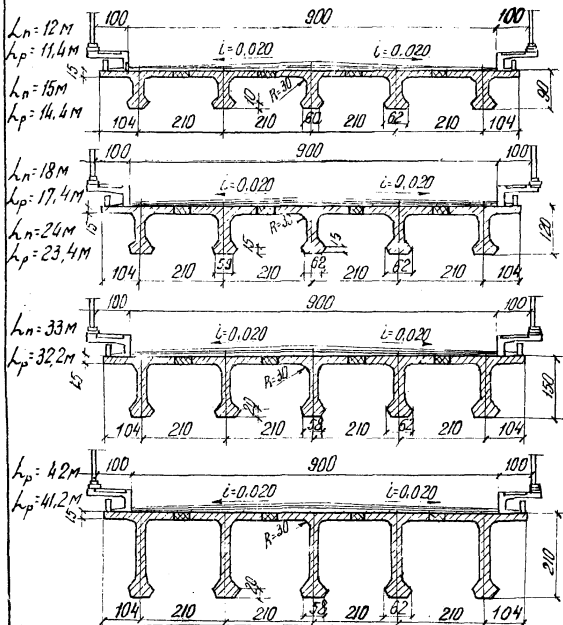
Железнодорожные



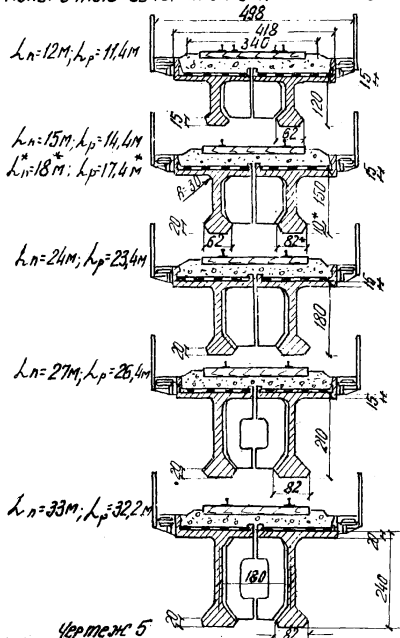
инв. № 384/1

Цив. № 384/1

Сечения автомобильных пролетных строений



Поперечные сечения ж.д. прол. строений



Чертеж № 5

Таблица №5

-46-

Конструктивные и технологические варианты унифицированных пролетных строений

L _n (м)	Автомобильные				Железнодорожные		
	Плитные	Блочные		Плитные	Блочные		
		Поточно-огреваемая технология			Поточно-огреваемая технология		
	Продли 7φ5 1300 ² φ4	Пучки 24φ5	17000 ² φ4	составн. по длине	Пучки 24φ5	17000 ² φ4	составн. по длине
	горизонт.	полуг.	полуг.	горизонтальн.	полуг.	полуг.	
6	+				+		
9	+				+		
12	+	+	+	-	+	+	
15	+	+	+	+		+	
18	+	+	+	+		+	
24		+	+	+		+	+
27		-	-	-			+
33		+	+	+			+
42		-	-	+			-
Итого	5	5	5	5	3	4	3
Всего	Σ 30						

Ш.Н. № 384/11

Таблица №6

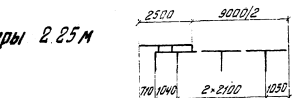
Сетка высот плитных и балочных железобетонных пролетных строений для замены старых металлических пролетных строений и для установки на старых путях.

Тип пролетных строений	Преднапряженные		Железобетонные		
	h _п (м)	H (м)	h _п (м)	H (м)	
Плитные	—	—	$\frac{2,95}{4,0}$	0,45	
	7,30	0,60	5,0	0,60	
	7,70		5,3		
	9,30				
	9,85	0,75			
	11,50				
	Балочные	12,20	1,20		
		13,50			
14,30		1,50			
16,50					
18,70					
23,60		1,80			
27,60		2,10			
34,20		2,40			
Количество пролетных строений	13	—	4	—	
Всего	17				

Компановка габаритов автодорожных и городских балочных пролетных строений

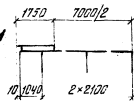
- 49 -

Протуяры 2.25 м



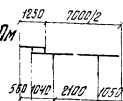
Протуяры 1.5 м

Г-9

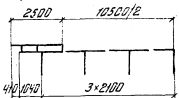


Протуяры 1.0 м

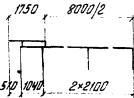
Г-7



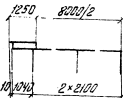
Г-7



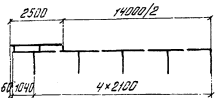
Г-10.5



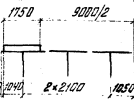
Г-8



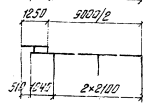
Г-8



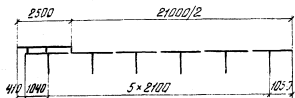
Г-14



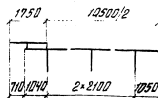
Г-9



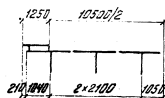
Г-9



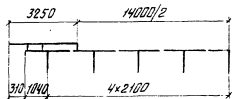
Г-21



Г-10.5



Г-10.5

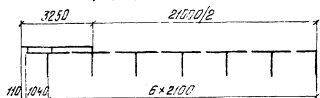


Г-14

Количество балок на одно пролетное строение

Габарит	Протуяры			
	1.0 м × 2	1.5 м × 2	2.25 м × 2	3.0 м × 2
Г-7	4	5	—	—
Г-8	5	5	—	—
Г-9	5	6	6	—
Г-10.5	6	6	7	—
Г-14	—	—	9	9
Г-21	—	—	12	13

Протуяры 3.0 м

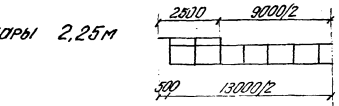


Г-21

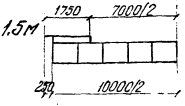
Чертеж 6

Комплектация габаритов автомобильных и городских плитных пролетных строений.

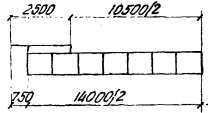
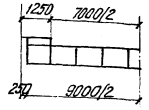
Тротуары 2,25 м



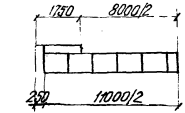
Тротуары 1,5 м



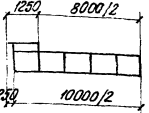
Тротуары 1,0 м



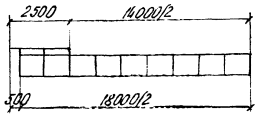
Г-10,5



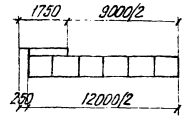
Г-8



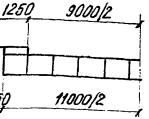
Г-8



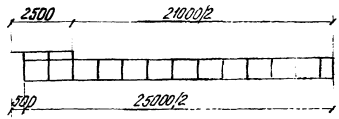
Г-14



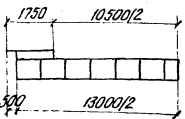
Г-9



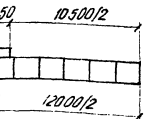
Г-9



Г-21

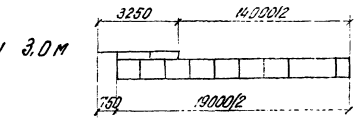


Г-10,5

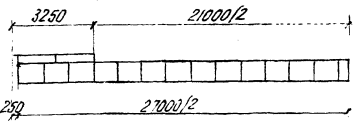


Г-10,5

Тротуары 3,0 м



Г-14



Г-21

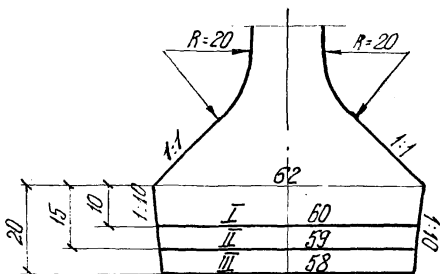
Количество плит на одно пролетное строение

Габарит	Тротуары			
	1,0 м × 2	1,5 м × 2	2,25 м × 2	3,0 м × 2
Г-7	9	10	—	—
Г-8	10	11	—	—
Г-9	11	12	13	—
Г-10,5	12	13	14	—
Г-14	—	—	18	19
Г-21	—	—	25	27

Чертеж 7

Лин. № 384/11

Опалубочные размеры нижних поясов.



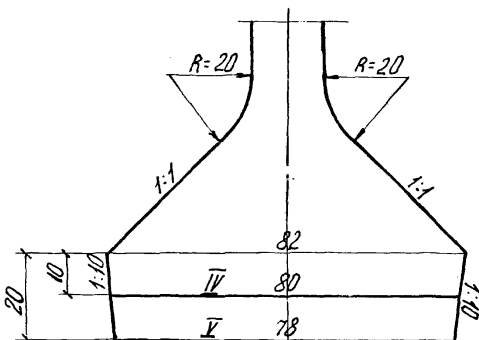
Автомоб.дор.

Желез.-дор.

I $L_n = 12-15$ м

II $L_n = 18-24$ м. $L_n = 12$ м.

III $L_n = 33-42$ м. $L_n = 15$ м.



Желез.-дор.

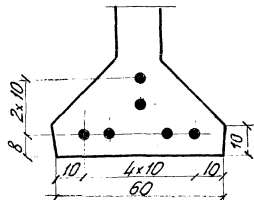
IV $L_n = 18$ м.

V $L_n = 24-27-33$ м

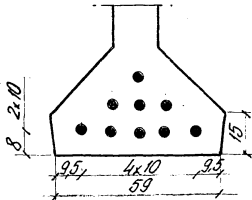
Шиб. N 384/1

Чертеж 8

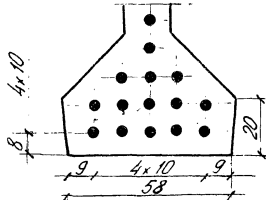
Расположение арматуры в нижних поясах



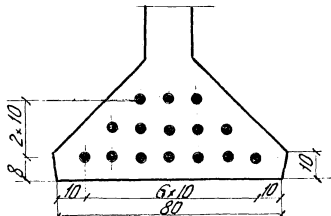
автом. $L_n = 12-15\text{ м}$ $n = 4-6$ пучков



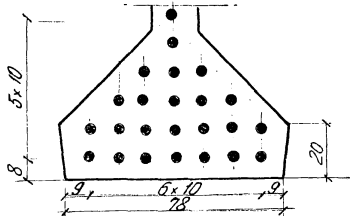
желез. бор. $L_n = 12\text{ м}$ $n = 8$ пучков.
 $L_n = 18-24\text{ м}$. $n = 6-9$ пучков.



$L_n = 15\text{ м}$ $n = 10$ пучков.
 $L_n = 33-42\text{ м}$ $n = 13-15$ пучков.



желез. б. $L_n = 18\text{ м}$ $n = 15$ пучков

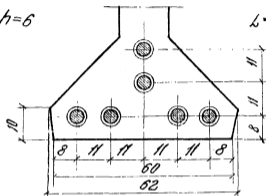


$L_n = 24-27-33\text{ м}$ $n = 18-19-24$ пучков

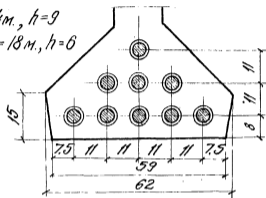
чертеж 9

Расположение арматуры в нижних поясах составных по длине балок
автомобильных пролетных строений $L=15-42$ м.

$L=15$ м, $h=6$

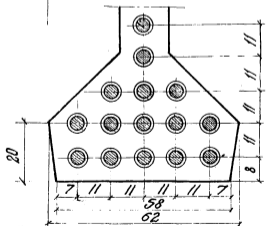


$L=24$ м, $h=9$
 $L=18$ м, $h=6$



$L=33$ м, $h=13$

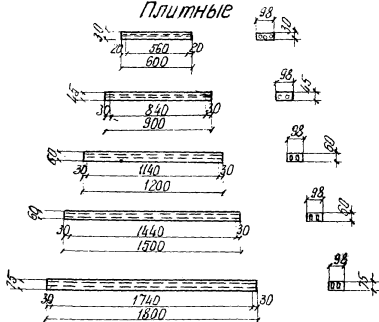
$L=42$ м, $h=15$



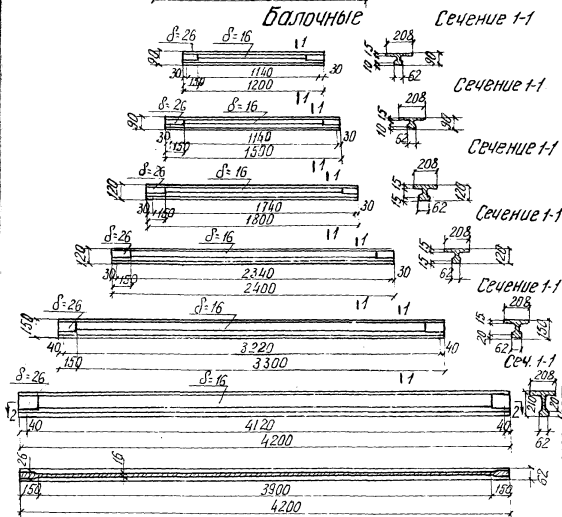
Чертеж 10

Опалубочные размеры автодорожных балок⁵⁶

Плитные



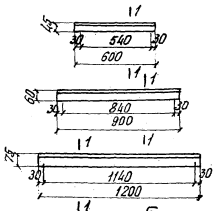
Балочные



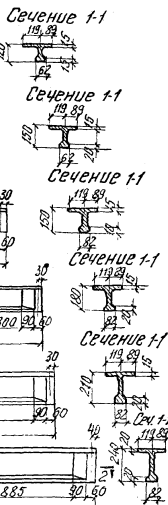
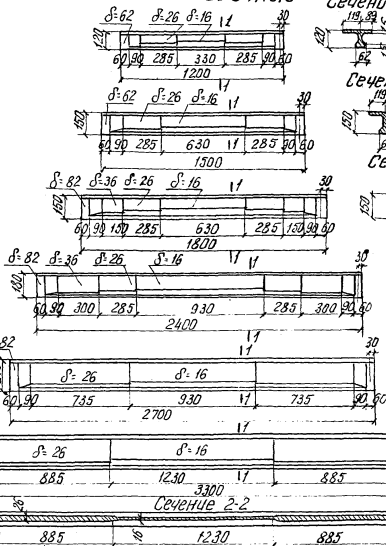
Шиб. N 384/1

Опалубочные размеры железнодорожных блоков

Плитные Сечение 1-1

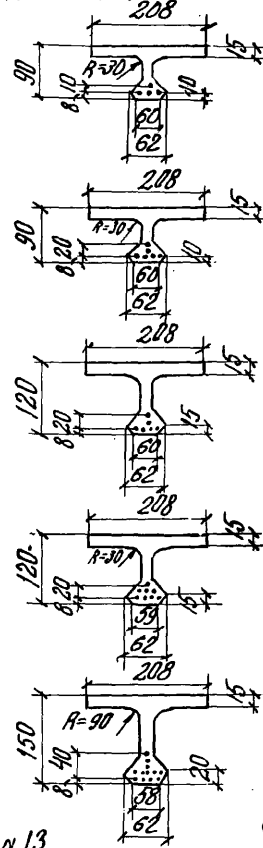
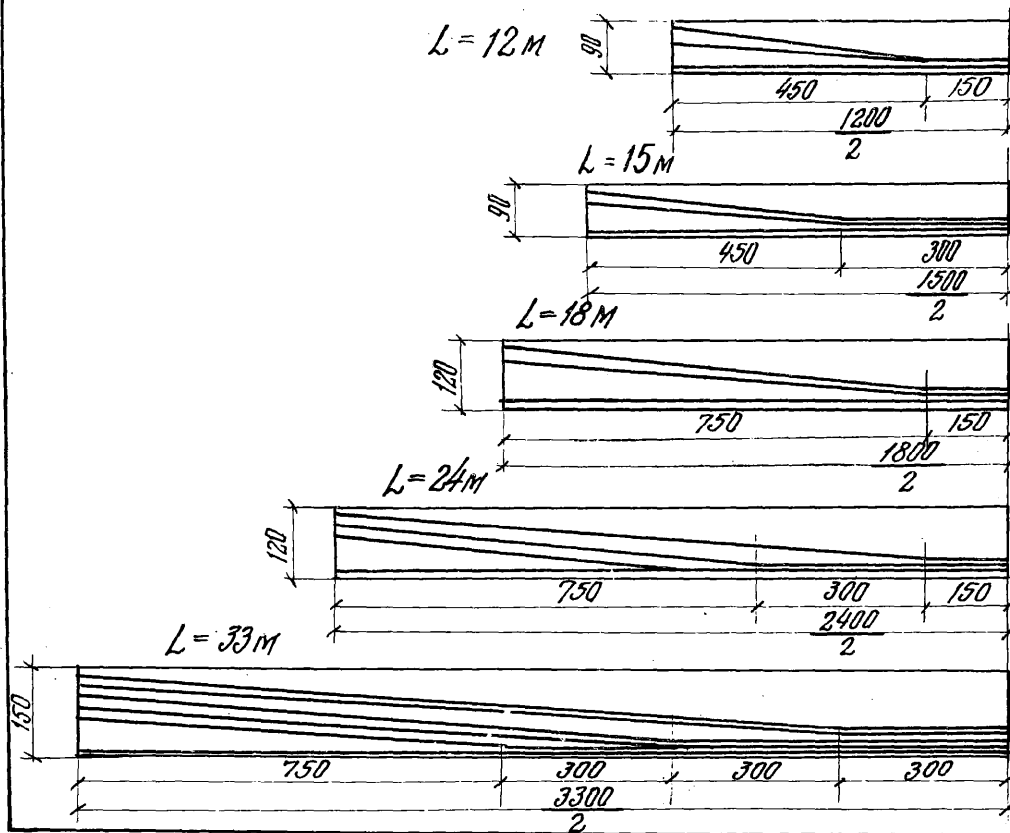


Блочные



Ш.В. N 384/1

Армирование автодорожных стеновых балок полигональными пучками

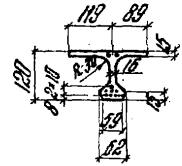
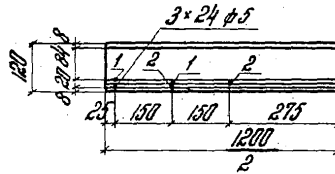


Чертеж № 13

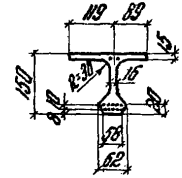
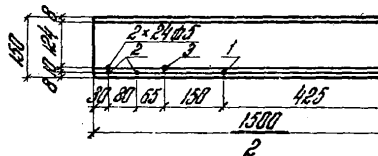
Армирование железобетонных стендовых балок

-59-

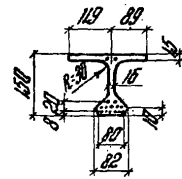
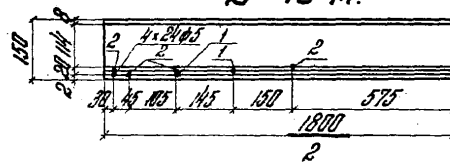
$L = 12 \text{ м.}$



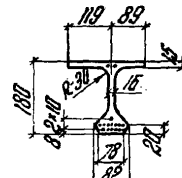
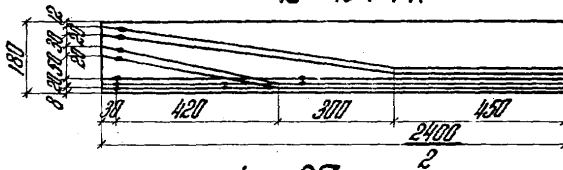
$L = 15 \text{ м.}$



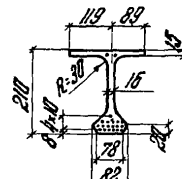
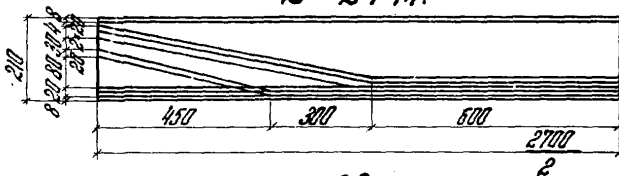
$L = 18 \text{ м.}$



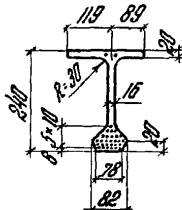
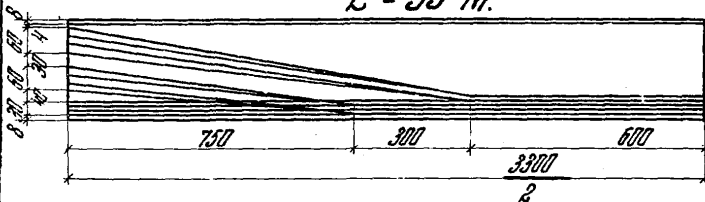
$L = 24 \text{ м.}$



$L = 27 \text{ м.}$



$L = 33 \text{ м.}$



Чертеж 14

График расхода бетона на унифицированные железнобетонные пролетные строения.

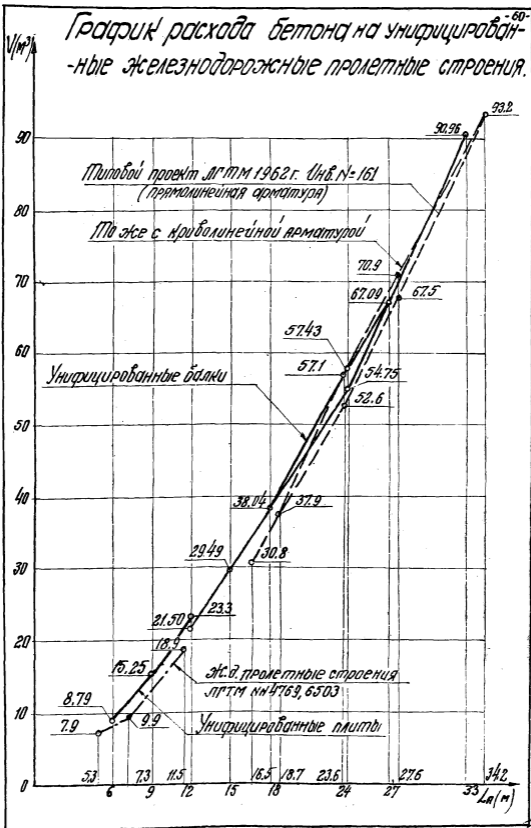


График расхода высокопрочной арматуры на железнодорожные пролетные строения

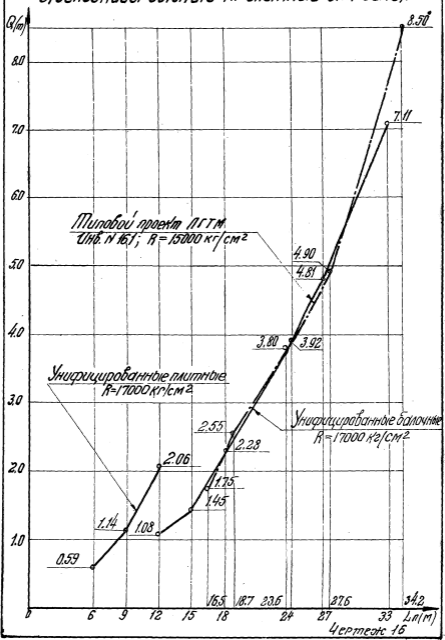


График общего расхода арматуры на железнобетонные пролетные строения

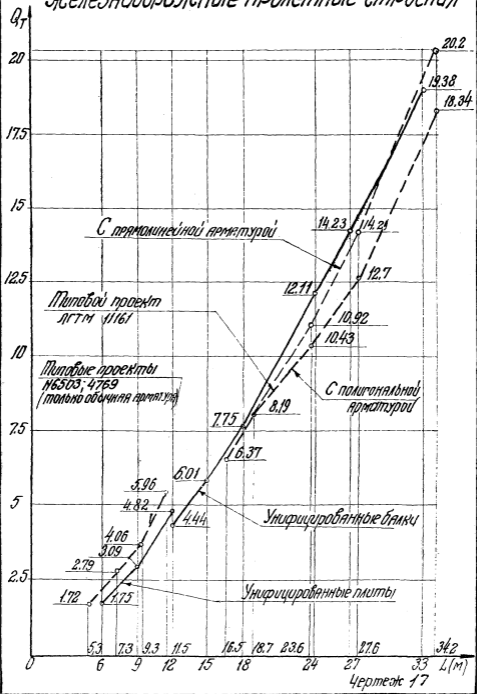


График расхода бетона на унифицированные автомобильные пролетные строения при габарите 9+2х1.0 м.

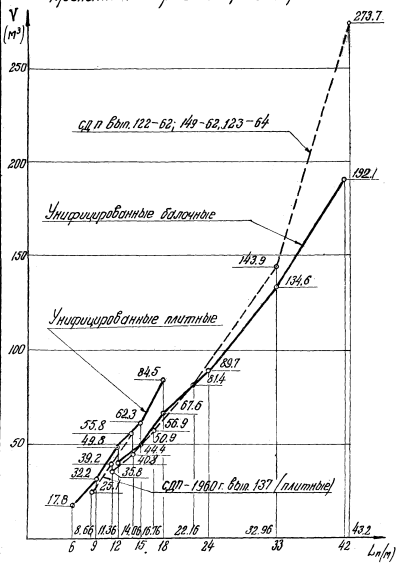
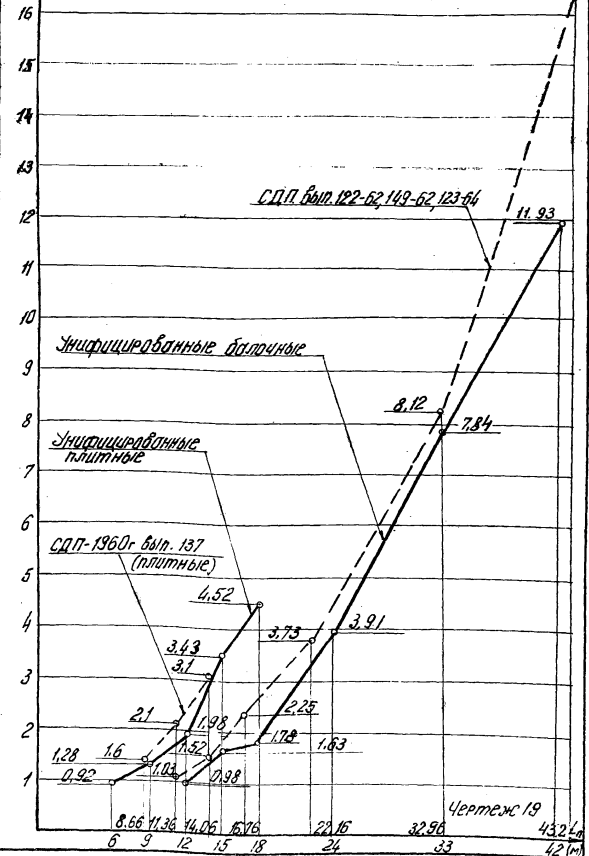


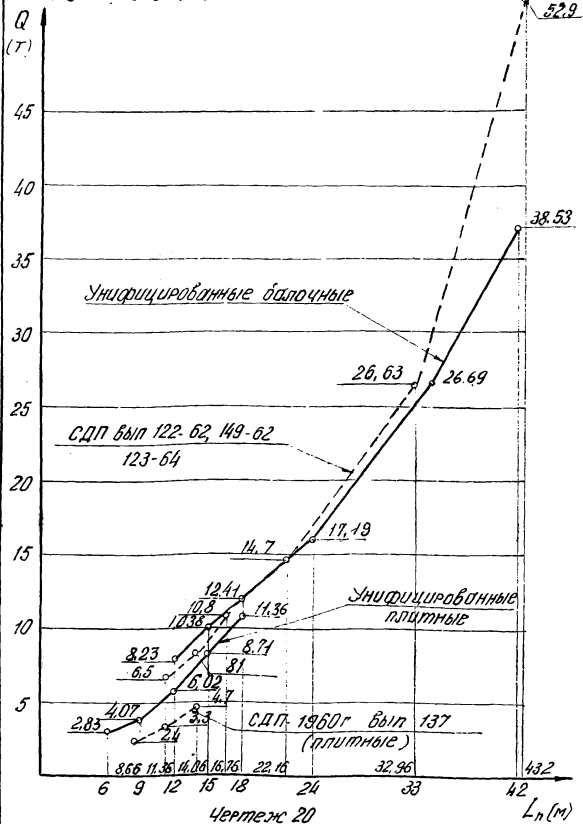
График расхода высокопрочной арматуры на унифицированные, автодорожные, пролетные строения при габарите 19+2x1,0 м. 16.25



Инв. N 384/11

Чертеж 19

График общего расхода арматуры на унифицированные автомобильные пролетные строения при габарите $Г9 \times 2 \times 1,0 \text{ м}$.

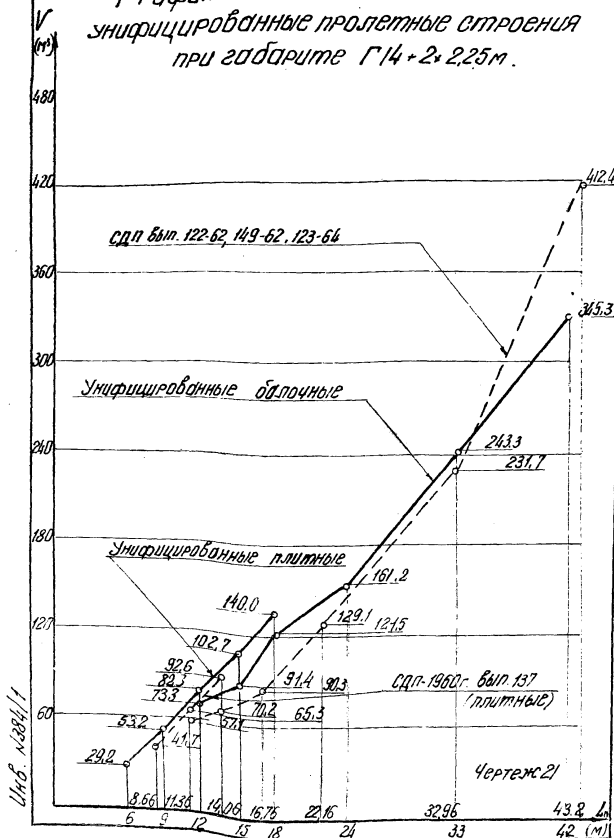


Лист № 384/1

Чертеж 20

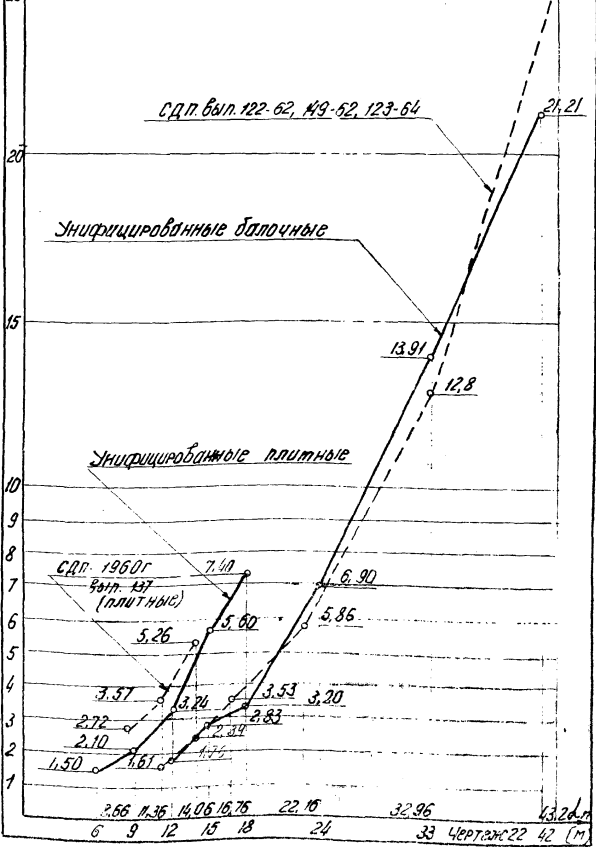
L_n (м)

График расхода бетона на унифицированные пролетные строения при габарите Г14+2х2,25м.



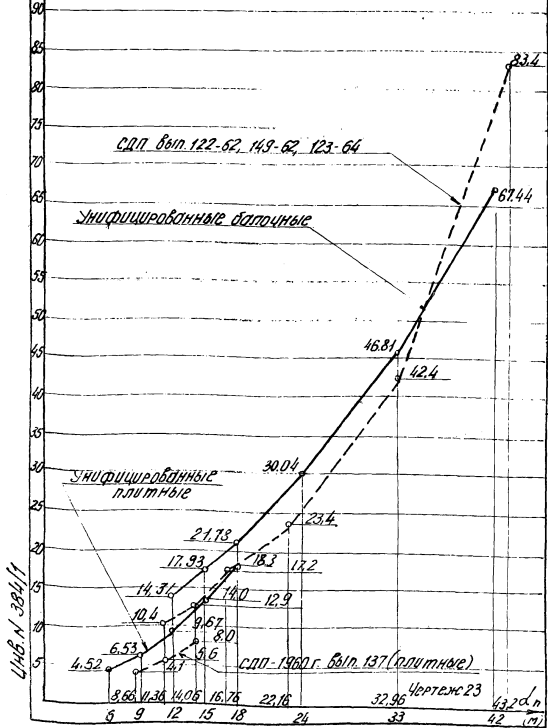
Числ. 1284/1

График расхода высокопрочной арматуры на унифицированные городские пролетные строения при габарите Г14+2*2,25



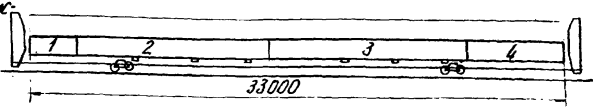
Чис. 1384/1

График общего расхода арматуры на унифицированные городские пролетные строения при габарите Г14+2*2,25 м.

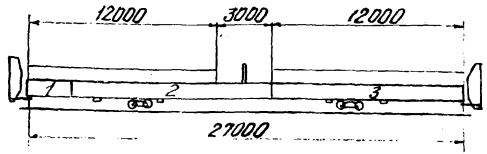


Передвижной упор I

Варианты
обводраж-
ных балок
33 м
2x15 м



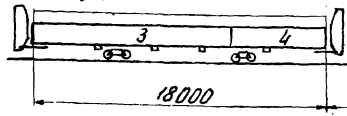
2x12 м



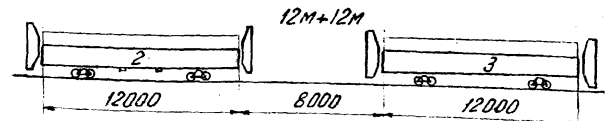
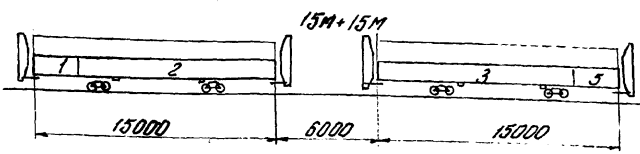
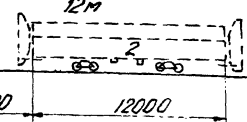
24 м



Сборка "А"
18 м



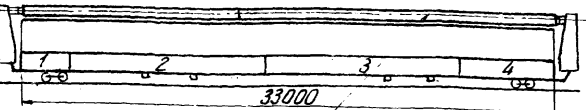
Сборка "Б"
12 м



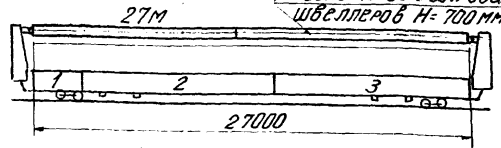
Варианты ж.д.
балок и плит

2x15 } балки
4x6 } плиты

33 м Передвижной упор II



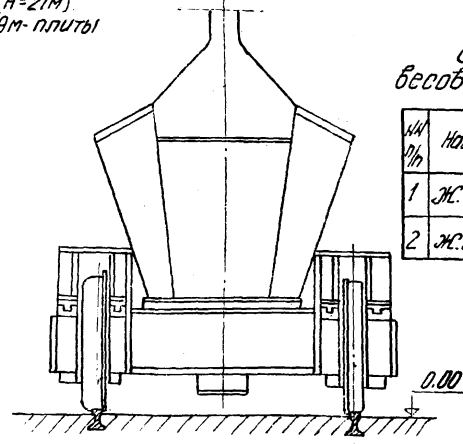
2x12 м



Распорка из двух сварных
швеллеров Н=700 мм

Поперечное сечение упора

24(Н=21 м)
2x9 м-плиты



Сводная таблица
весов упоров II (в тоннах)

№	Наименование упора	Вес т
1	ж.д. прол. стр. $l=33$ м	80,73
2	ж.д. прол. стр. $l=27$ м	70,34

Сводная таблица весов упоров I (вес в тоннах)

Наименован. упора	12 м + 12 м	15 м + 15 м	18 м	24 м	33 м	2x12 м	2x15 м	плиты	плиты		
	Сборка "А"	Сборка "Б"									
ж.д. дор.	24,99	29,17	27,72	32,46	32,56	42,59	—	41,31	46,73	46,00	37,36
автодорожн.	23,98	28,31	27,92	31,96	33,19	38,10	53,92	40,30	46,94		

Цифрами 1-2-3-4-5 обозначены блоки распорной балки, из которых собирается передвижной упор.

Чертеж 24

Шиб. Н.384/1

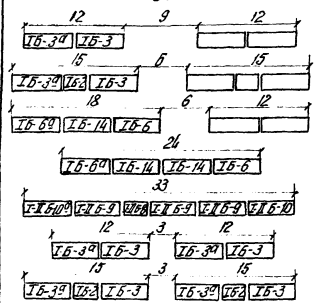
Принципиальная схема технологической оснастки.

Для автодорожных прол. строений

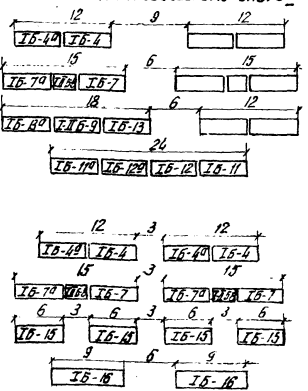
Для железнодорожных прол. строений

Поперечное сечение опалубки м 1.50

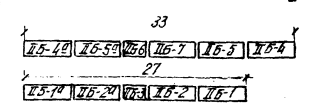
Опалубка к передвижному упору I



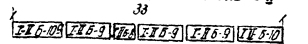
Опалубка к передвижному упору I



Опалубка к передвижному упору II



Опалубка к передвижному упору II



Сводная таблица весов опалубок к передвижному упору I. Автодорожные прол. строения. Железнодорожные прол. строения.

N/N	наименование сборки	Вес т
1	12м + 12м	2 × 5,01
2	15м + 15м	2 × 6,33
3	18м	8,53
4	24м	11,39
5	33м	17,73
6	2 × 12м	2 × 5,01
7	2 × 15м	2 × 6,33

N/N	наименование сборки	Вес т
1	12м + 12м	2 × 5,88
2	15м + 15м	2 × 8,26
3	18м	10,52
4	24м	17,35
5	2 × 12м	2 × 5,88
6	2 × 15м	2 × 8,26
7	4 × 6м	4 × 2,01
8	2 × 9м	2 × 3,22

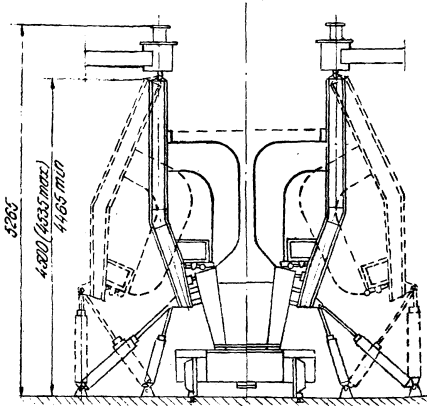
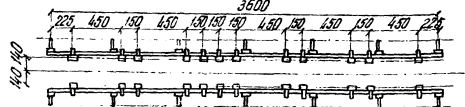


Схема расположения прошив для подвески щитов м 1.300



Сводная таблица весов опалубок к передвижному упору II

N/N	наименование сборки	Вес т
1	27м (жесп. доп)	19,06
2	33м (жесп. доп)	25,24
3	33м (автодоп)	17,73

инв. N. 286/11

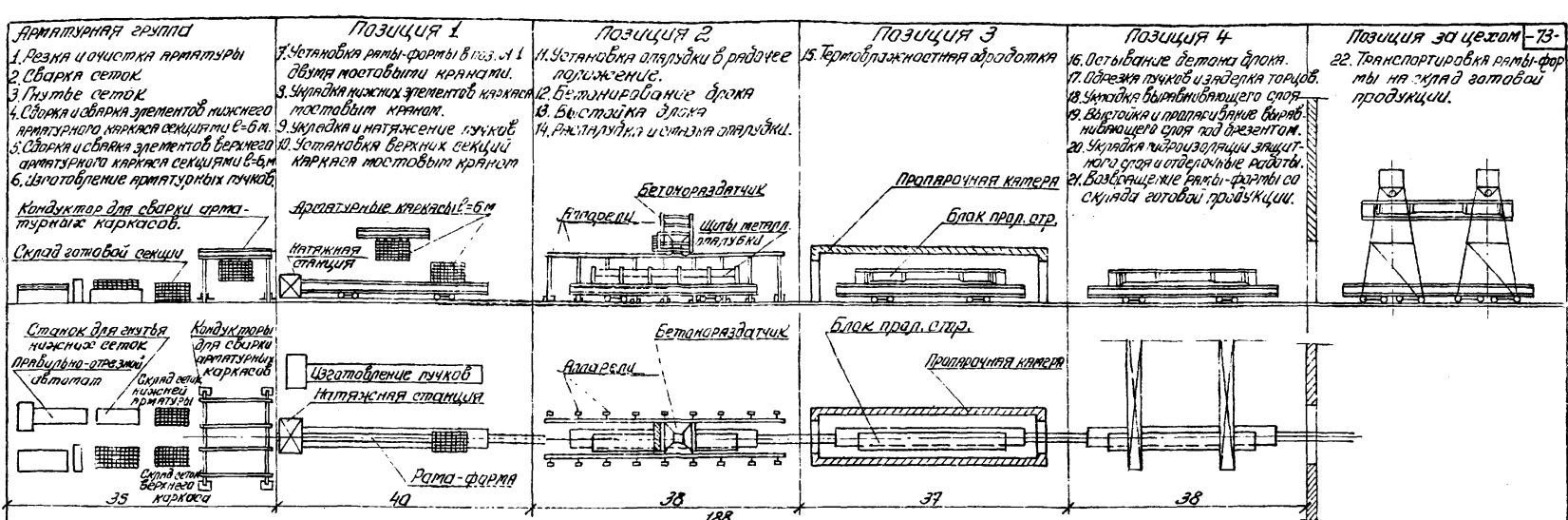


График изготовления преднапряженных строений $L_p=24$ м поточным методом.

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Производство																	
			шт.	м	м ²	м ³	чел.ч.	кВт.ч.	т.ч.	т.ч.	т.ч.	т.ч.								
Арматурная группа	1 Резка и очистка арматуры	м	2,98	120	3,58	2	179													
	2 Сварка сеток	м	2,98	6,55	21,70	2	17,35													
	3 Натяжка сеток	м	1,76	2,80	4,30	2	24,5													
	4 Сборка и обвязка элементов нижнего арматурного каркаса секциями B=6 м	м	2,98	7,37	7,15	5	14,3													
	5 Сборка и обвязка элементов арматурного каркаса секциями B=6 м	м	2,00	7,30	4,00	5	2,48													
	6 Изготовление арматурных пучков	шт.	13	1,20	21,50	2	10,80													
Грузовая	7 Установка рамы-формы на поз. 1 в 2-м этаже мастерской	пер.	1	0,95	0,90	4	0,24													
	8 Укладка нижних элементов каркаса мостовыми краями	шт.	8	0,8	6,40	3	2,13													
	9 Укладка и натяжение пучков	шт.	16	1,03	16,48	4	4,20													
	10 Укладка верхних секций каркаса краном	шт.	8	2,0	16,00	3	5,33													
Складская	11 Застывание опалубки в рабочее положение	шт.	40	0,06	2,40	2	1,20													
	12 Бетонирование блока	м ³	25	0,85	21,25	3	9,08													
	13 Выстойка детона блока	час	-	-	-	-	12													
	14 Распарка и отсадка опалубки	м ²	110	0,34	4,02	2	2,31													
	15 Термоблажностная обработка	час	-	-	-	-	46													
4 пазовая	16 Остыбание детона блока	час	-	-	-	-	8													
	17 Обрезка пучков и заделка торцов	шт.	1	2,94	0,34	3	0,98													
	18 Складка выравнивающего слоя	м ²	96	0,55	52,6	4	12,2													
	19 Выстойка и пропаривание выравнивающего слоя	час	-	-	-	-	8													
	20 Укладка гидроизоляционного защитного слоя	м ²	240	0,18	41,2	3	13,3													
	21 Возведение рамы-формы со складом готовой продукции	шт.	1	0,56	0,56	2	0,28													
22	Установка рамы-формы на склад готовой продукции и съезд блока	пер.	1	0,85	0,85	2	0,43													

Перечень основного оборудования. Технические характеристики на поточной линии.

№ п/п	Наименование	Масш.	Кол.	Прим.
1	Линейно-отрезной станок		1	
2	Станок для зачистки сеток		1	
3	Классификатор-стойкодержатель для сборки арматурных сеток		1	
4	Станок для натяжки нижних сеток		1	
5	Станок для натяжки верхних сеток		1	
6	Станок для сборки рамы-формы и обвязки		1	
7	Станок для отсадки пучков		1	
8	Кондуктор для сборки арматурных пучков		1	
9	Натяжная станция		1	
10	Кран для перемещения блоков		1	
11	Бетонароздатчик		1	
12	Вибраторы для бетонирования	И-115	1	
13	Вибраторы для торцов		1	
14	Вибраторы пропарочные		1	
15	Рама-форма		4	
16	Пропарочная камера		1	
17	Устройство для изготовления выравнивающего слоя		1	

Примечания:

1. Нумерация операций в позициях дана в порядке их производства на поточной линии.
2. Передняя рама-форма с поз. 4 на поз. 1 осуществляется двумя кранами.
3. При изготовлении блока экс. д. претельной строений на поз. 4 предусматривается часть отводных рядов. Остальная часть работ производится после съема блока со стелла в течение бреста на складе готовой продукции, зимой - в любот свободной поточности.
4. Трудоёмкости на изготовление экс. д. претельных строений $L=24$ м на 1 м³, 1,4 чел.ч.
5. Стоимость изготовления проп. с. тр. - 74,49 руб. одного м³

Таблица № 7

Вес блоков пролетных строений и рекомендованных механизмов для установки. 1. Автодорожные плитные пролетные строения.

Типовые проекты						Унифицированные плиты, СДП-1964г.							
Геометрич.разм.				Наименование, шифр год выпуска проектная организация	Вес блока т	Типы и характеристики, кранов для установки рекомендованные проектом			Вес блока т	Геометрич.разм.			
Длина м		Высота м	Ширина плиты м			Установка вперед	Установка сбоку	Установка вперед		Ширина плиты м	Высота м	Длина м	
α_n	$\alpha_{св}$											α_p	α_n
4.4	3.2	0.23	^{2.83} ^{2.36} ^{2.09} ^{1.96}	б/выпуска сдп-1959	6.5	К-104, Q=10т	К-104						
6.35	5.15	0.50	2.43	— —	8.8	К-252, Q=25т	К-102, Q=10т	К-104, Q=10т	3.09	1.0	0.3	5.6	6.0
8.66	7.5	0.37	1.05	Воп. 137 сдп-1960	5.0	— —	К-104, Q=10т	К-252, Q=25т	5.58	1.0	0.45	8.6	9.0
11.36	10.0	0.52	1.05	— —	8.1	— —	К-252, Q=25т	— —	8.49	1.0	0.45	11.4	12.0
14.06	12.5	0.65	1.05	— —	11.7	Э-2201 Q=50т	СКГ-25	СКГ-25 Э-2001, Q=50т	10.62	1.0	0.60	14.4	15.0
							СКГ-25	СКГ-50 АМК-20 Q=2x11.0	14.24	1.0	0.75	17.4	18.0

Таблица № 8
Вес блоков пролетных стрелки и рекомендованных механизмов для установки. 2. Автомоборужные балочные и плитные пролетные строения.

Типовые балочные пролетные строения					Унифицированные плиты СДП-1964г.									
Геометр размеры				Наименование, шифр год выпуска проектная организация	Вес блока Т	Типы и характеристики кранов для установки рекомендованные проектом.			Вес блока Т	Геометр размеры				
Длина м		Высота м	Ширина плиты м			Установка вперед	Установка сбоку	Установка сбоку		Ширина плиты м	Высота м	Длина м		
д _п	д _{сб}			д _р	д _п									
5,12	4,0	0,45	1,3	Т-817 "А" ГКДТ-1959	4,72	З-505 Q=10Т								
5,13	4,0	0,59	1,3	Т-45 ГКДТ-1954г	3,6	—	К-102, Q=10Т.	К-104, Q=10Т	3,09	1,0	0,3	5,6	6,0	
6,78	6,0	0,64	1,3	Т-45 ГКДТ-1954	4,83	—								
7,56	6,0	0,57	1,3	Т-817 "А" ГКДТ-1959	7,65	—								
8,66	8,32	0,70	1,4	ВЫПУСК 167 СДП-1962	7,4	К-252 Q=25Т	К-104, Q=10Т	К-252, Q=25Т	5,58	1,0	0,45	8,4	9,0	
8,66	8,32	0,70	1,3	ВЫП. 56 и 56А СДП-1957-62	5,7	—								
10,0	9,0	0,68	1,3	Т-817 "А" ГКДТ-1959	11,3	З-1004 Q=15Т								
10,08	9,0	0,79	1,3	Т-45 ГКДТ-1954	7,9	К-252 Q=25Т								
11,36	11,10	0,8	1,4	ВЫПУСК 167 СДП-1962	10,3	З-2001, Q=50Т	К-252, Q=25Т.	К-252, Q=25Т	8,49	1,0	0,45	11,4	12,0	
11,36	11,10	0,85	1,62	ВЫПУСК-122 СДП-1962-63	11,5	З-2001, Q=50Т								
11,36	11,10	0,8	1,3	ВЫП. 56 и 56А СДП-1957-62	8,1	З-2001 Q=50Т								
11,36	11,10	0,8	1,3	ВЫП. 56 и 56А СДП ПОСТ-ПРОМ	12,4	З-2001, Q=50Т								

Таблица №9

Вес блоков пролетных строений и рекомендованных механизмов для установки. Автодорожные балочные пролетные строения пролетом до 12,0 м.

Типовые пролетные строения					Унифицированные прол. стр. СДП-1964г.								
Геометрич. разм.			Наименование, ширр. год выпуска, проектная организация	Вес блока	Типы и характеристика кранов для установки, рекомендованные проектом			Вес блока т	Геометрич. разм.				
Длина		Высота м			Ширина на пути м	Установка вперед	Установка сбоку		Установка вперед	Ширина на пути м	Высота м	Длина м	
α_n	$\alpha_{св}$											α_n	α_n
10.0	9.0	0.68	1.3	т-817-А ^в Г.К.Д.Т-1959	11.3	З-1004.0-15т							
10.08	9.0	0.79	1.4	т-45 Г.К.Д.Т-1954	7.9	К-252.0-250							
11.36	11.10	0.8	1.3	Волт-56 и 56Д СДП-1957-62	8.1 / 10.3	З-2101.0-50т	К-252 Q=25.0 т СКГ-25	16.5	2.1	0.9	11.4	12.0	
11.36	11.10	0.85	1.62	Волт-122 СДП-1962-63	11.5 / 11.6	— " —							
11.36	11.10	0.8	1.4	Волтук-167 СДП-1962	10.3	— " —							
11.36	11.10	0.8	1.3	Д/Волтук СДП.Побт.Прим	12.4	— " —							

Таблица N10

Автомоброжные балочные пролетные строения пролетом от 14,06 до 15,4 м.

Типовые пролетные строения					Унифицированные прол. стр. СДП-1964г.									
Геометр. размеры				Наименование, шифр, год, выпуск проектной организации	Вес блока т	Типы и характеристика кранов для установки рекомендованн. проектом			Вес блока т	Геометр. размеры				
Длина м		Высота м	Ширина плиты м			Установка вперед	Установка собоку	Установка вперед		Ширина плиты м	Высота м	Длина м		
д _п	д _{сб}											д _р	д _п	
14,06	12,5	0,85	1,4	Выпуск-56 СДП-1957	10,3	З-2001, Q=50T								
14,06	12,5	0,85	1,4	Выпуск-56 СДП-1962	13,0	КШ-2-30-50, промсталь-конструктив	З-2001, Q=50T							
14,06	12,5	0,85	1,62	Выпуск-122 СДП-1962-63	14,2 / 14,3	З-2001, Q=50,0								
14,06	12,5	1,0	1,65	ВВП-123-Д СДП-1960	10,0 / 16,2	— " — АМК-20, Q=25,0	К-252 Q=25,0T							
14,06	12,5	0,85	1,40	Выпуск-167 СДП-1962	13,7	З-2001, Q=50,0		ДКГ-25	АМК-20	21,0	2,10	0,9	14,4	15,0
14,06	12,5	0,60	0,60	Выпуск-137 СДП-1960	6,8	К-252, Q=25,0		ЭКГ-50	Q=2x11,0T					
14,06	12,5	0,84	1,66	д/выпуск СДП-1959 по вст. прим. т-186	15,1	З-2001, Q=50,0	З-2001, Q=50,0							
14,8	13,0	1,08 / 1,15	1,3	ГКДТ-1955	12,8	З-2001, Q=50,0								
14,88	13,0	1,10	1,45	т. 817-05" ГКДТ-1959	9,15	— " —								
15,4	14,0	0,80	1,44	д/выпуск СДП-1959	10,0 / 25,0	АМК-50 Q=2x25,0T								
15,4	14,7	0,8	1,38 / 2,43	д/выпуск СДП-1959	10,0 / 14,5	КФД-1 Q=2x11,0								

Инв. №384/1

Таблица №11.

Автомобильные балочные пролетные строения пролетом от 16,76 до 18 м.

Типовые пролетные строения				Унифицированные прол. стр. СДП-1964г.										
Геометр. разм.				Наименование, шифр, код выпуска, проектная организация.	Вес блока т	Типы и характеристики крайних для установки рекомендаций проекта			Вес блока т	Геометр. размеры				
Длина м	Высота м	Ширина м	Ширина поперечной оси м			Установка вперед	Установка с боку	Установка вперед		Ширина поперечной оси м	Высота м	Длина м		
				д _п	д _{сб}				д _р			д _п		
16,76	15,0	1,0	1,4	Волжск-36 СДП-1967	13,6	З-2001, Q=500								
16,76	15,0	1,0	1,4	Волжск-36-А СДП-1962г	16,7	КШ-2-30-600 Промстелок-А								
16,76	15,0	1,0	1,62	Волжск-122 СДП-1962-63	18,4	СУКМ Q=30,0т								
16,76	15,0	1,0	1,65	Волжск-123 СДП-1960-62	блок-68 блок-19,2	З-2001, Q=50,0 АМК-20, Q=2-11,0	К-252, Q=25,0							
16,76	15,0	1,0	1,4	Волжск-167 СДП-1962	16,7	З-2001, Q=50,0								
16,76	15,0	0,72	0,6	Волжск-137 СДП-1960	8,7	З-2001, Q=50,0								
16,76	15,0	0,99	1,66	Волжск-134 СДП-1959	19,5	З-2001, Q=30,0	СКГ-50	АМК 20 с усилением до 2х16,0т	25,5	2,10	0,9	17,4	18,0	
16,76	15,0	1,2	2,1	Волжск-134 СДП-1959	блок-74 блок-22,2	К400-1 Q=2х11,0т								
16,76	15,0	1,6	0,65	—	блок-5,8 блок-6,2	—								
16,76	15,0	1,3	1,76	—	блок-2,4 блок-11,5	—								
16,46	14,7	1,3	0,64	Волжск-134 СДП-1959	14,9	СУКМ Q=20,0								
17,24	16,0	1,107 1,35	1,3	м-186 КАТ-1955	17,0	СУКМ Q=30т								
17,92	16,0	1,3	1,45	м-317-Б КАТ-1959	12,4	К400-1 Q=2х11,0т								

Цив. № 384/1

Таблица № 12
Автодорожные балочные пролетные строения пролетом от 19,30 до 24 метров.

Типовые пролетные строения					Унифицированные прол. стр. СДП-1954									
Геометр. размеры				Наименование, шифр год выпуска проектной организации	Вес т	Типы и характеристика кранов для установки рекомендуемой проектом			Вес блока т	Геометр. размеры				
Длина м		Высота м	Ширина плиты м			Блок/балка	Установка вперед	Установка сбоку		Установка вперед	Ширина на плиты м	Высота м	Длина м	
h	h _{св}												h _р	h _п
22,16	20,0	1,25	1,4	Выпуск 56 СДП-1957	20,3	КДО-1 Q=2x11,0								
22,16	20,0	1,2	1,62	Выпуск 122 СДП-1962-63	26,7	УКМ Q=30Т								
22,16	20,0	1,0	1,65	Выпуск 123-д СДП-1963	8,85 / 27,7	З-200, Q=30Т / ЯМК-20, Q=2x11								
22,16	20,0	1,32	1,66	д/выпуск СДП-1960 лоб. пр.	30,1	МК-2x30Т / Промстальк-9								
22,16	20,0	1,5	1,88	д/выпуск СДП-1959	4,5 / 38,2	КФД-1 Q=2x11,0 м								
22,16	20,0	1,8	0,65	д/выпуск СДП-1959	6,8 / 26,8	— " —	не предусмотрено	консольно-шпаловый кран пром. стальной конструкции Q=2x30,0Т	Блок-9,0 Балка 36,4	2,10	1,20	23,4	24,0	
22,16	20,0	1,5	2,06	— " —	8,3 / 33,2	— " —								
19,3	17,5	0,95	2,43	д/выпуск СДП-1959	7,0 / 35,0	ЯМК-50 Q=2x25,0								
22,12	20,0	1,3	1,3	т. 186 ГКАТ-1955	24,1	УКМ Q=30Т								
21,6	20,0	1,10	1,7	д/номер ГКАТ-1959	7,62 / 32,7	МК-8-2x30,0 / Промстальк-конструкция								
21,6	20,0	1,10	1,88	т. 1043 / КДЛ-1960	7,1 / 36,0	— " —								
22,2	20,0	1,50	1,45	т. 817 "Б" / ГКАТ-1959	17,9	КДО-1 Q=2x11,0								

Таблица №13

Вес блоков пролетных строений и рекомендованных механизмов для установки. 3 - Автодорожные балочные пролетные строения пролетом 32,96 и 43,2 м.

Типовые пролетные строения					Унифицированн. пролетн. стр. СДП-1964г.										
Геометрические размеры				Наименование, шифр, год выпуска проектной организация	Вес т	Типы и характеристики кранов для установки рекомендов. проектом			Вес т	Геометрические размеры					
Длина м		Высота м	Ширина плиты м			Блок	Установка вперед	Установка сбоку		Установка вперед	Блок	Ширина плиты м	Высота м	Длина м	
дп	дсв.													дп	дп
32,96	30,0	1,20	1,65	Выпуск 123 СДП-1959	8,92 / 50,9	Кш-О-2х300 промсталь-конструкция	не предусмотрена	Кш-О-2х300 промсталь-конструкция	Блок 99	2,10	1,5	32,2	33,0		
32,96	30,0	1,70	1,63	Выпуск 149 СДП-1962г. т-1043	48,3										
32,96	30,0	1,70	1,63	Выпуск 149 СДП-1962г. лучки кривой	49,0										
32,4	30,0	1,50	1,88	т-1043 ГИДТ-1960	2,82 / 58,0										
43,2	40,0	2,30	1,65	Выпуск 123 СДП-1959	96,8 / 89,9	Проталон.	не предусмотрена	Портальные краны УМКК 2х50	Блок 112	2,10	2,10	41,2	42,0		
43,2	40,0	2,0	1,60	т-1043 ГИДТ-1960	10,2 / 89,8									Краны Q=2х45,0т	Балка 85,0