СССР МПС
ГЛАВЖЕЛДОРПРОЕКТ
ГИПРОТРАНСПУТЬ

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ ПЕРЕУСТРОЙСТВА МАЛЫХ МОСТОВ И ТРУБ

ТЕХНО-РАБОЧИЙ ПРОЕКТ 501-0-51

ЗАМ. ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА Б.Н. Пермин
ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА ИНСТИТУТА К.Д. Савин
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА МОСТОВ А.И. Кочнов
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Ю.С. Гродзенский

Инв. N 1494

Москва 1975 г.

gost.e-ecolog.ru

Проект „Типовые реше[illegible] устройства малых мостов и труб" выполнен на основе „Алъбо[illegible]нструкций по переустройству малы[illegible] искусственных сооружений при реконструкции пути" Сибгипротранса, нв. N 9847.

При составлении проекта были использованы материалы института Гипротранспуть /в том числе и бывшего Мостового проектного бюро ЦП/, института Желдорпроект Московской ж. д., Оренбургской Мостостанции Южно-Уральской ж д., ЦНИИ МПС ЦНИИС а Минтрансстроя и НИО ГУКС МПС.

Проект разработан в соответствии с действующими общесоюзными и ведомственными нормативными документами и струкциями.

Проект состоит из четырех частей

Малые мосты

Трубы

Пакетные пролётные строения и временные опоры

Обследование мостов и труб.

Выбор приведенных в проекте решений переустройства малых мостов и труб следует производить в каждом конкретном случае на основании технико-экономического сравнения вариантов с учетом местных условий.

В составлении „Типовых решений переустройства малых мостов и труб принимали участие сотрудники отдела мостов Гипротранспути:

Гродзенский Б.С. — главный инженер проекта

Новолодский В.С. — старший инженер

Томчук Г.[illegible] — старший инженер

Уколов Л.А. — старший инженер

Андриа ова С.В. — инженер

СОСТАВ ПРОЕКТА

Наименование раздела	№ п/п листа
Указания по применению типовых решений	3-4
МАЛЫЕ МОСТЫ	5 178
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИ	6-90
подъемка пути	7-71
ремонт гидроизоляции	72-90
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ	91-104
Устройство сборных сталиков	92-95
Устройство изделъных тротуаров	96-104
ОПОРЫ	105-145
подъемка пути	106-134
цементация кладки	135-136
торкретирование кладки	137-138
железобетонные оболочки	139-14
железобетонные каркасы	141-142
перекладка тела опор	143-144
строительства новых опор	145
СОПРЯЖЕНИЕ МОСТОВ С ПОДХОДАМИ	146-178
удлинение устоев	147-166
подпорные стенки	167-173
замена грунта за устоями	174-178
ТРУБЫ	179-213
КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ТРУБ	180-199
СООРУЖЕНИЕ НОВЫХ ТРУБ	200-213
ПАКЕТНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ И ВРЕМЕННЫЕ ОПОРЫ	214-238
ОБСЛЕДОВАНИЕ МОСТОВ и ТРУБ	239-256
Подробный перечень проектных материалов типовых решений	257-264

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

В настоящем проекте разработаны типовые решения основных видов работ по переустройству малых мостов и труб при их капитальном ремонте и реконструкции пути.

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ в составе комплексных проектов или проектов отдельных видов работ Гелдорпроектами и другими проектными организациями и группами типовые решения подлежат привязке к местным особенностям конкретного объекта работ в отношении: конструкций, способов работ и условий эксплуатации.

КОНСТРУКЦИИ ПРИВЯЗЫВАЮТСЯ: ремонтируемые, а также используемые вспомогательные (в частности пакеты) - по типам, размерам, состоянию. Рекомендации по выбору (применению) вспомогательных конструкций, а также и способов работ приведены в соответствующих разделах типовых решений.

ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, как и в целом при организации и производстве работ на эксплуатируемой сети дорог, необходимо исходить из того, чтобы во всех случаях без исключения были обеспечены:
во-первых,- безопасное для поездов и самих работающих осуществление работ надлежащего качества;
во-вторых, - наименьшее стеснение эксплуатации.

Возможность и условия пропуска поездов в период производства всех работ, рассмотренных в типовых решениях, оговорены в тексте и на чертежах в качестве **номинальных**, т.е. безотносительно к местным особенностям объекта и производства работ.

Местные особенности объекта и работ надлежит учитывать в каждом конкретном случае индивидуально, как при привязке типовых решений в проектах, так и при осуществлении самих работ.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ на период производства ремонтных работ определяются, исходя из решения, в основном, двух вопросов, связанных с индивидуальностью объекта работ:

1. Определение регламента работы, т.е. в интервалы между проходящими поездами или с закрытием перегона, в окно (на время выполнения всей работы или отдельных ее операций, этапов);

2. Установление режима пропуска поездов по ремонтируемому объекту (в применении к запроектированным работам для малых сооружений - главным образом, назначение скорости движения поездов).

В ОКНО, предоставляемое для соответствующего пути, занимаемого ремонтом или машинами, должны выполняться:

а) работы, связанные с выездом на объект рабочих поездов, самоходных кранов и других несъемных видов подвижного состава;

б) установка и снятие пакетов подшпальных и безшпальных; подъемка пролетных строений, замена подферменников, опорных частей;

в) другие работы, при которых эксплуатационное состояние ремонтируемого объекта (целостность, устойчивость пути и сооружения, габарит приближения строений) нарушается и по ограниченности времени не может быть восстановлено в имеющиеся по графику движения поездов интервалы между поездами (при интенсивном движении).

Установку (или уборку) подвесных, нашпальных пакетов (в частности из рельсов) без нарушения пути и габарита приближения строений, как и другие работы, не оговоренные в п. а,б,в, выполняют обычно в интервалы между поездами.

В ИНТЕРВАЛЫ МЕЖДУ ПОЕЗДАМИ на пути и в габарите приближения строений выполняют работы, которые к подходу очередного (по графику движения) поезда могут быть заблаговременно (без задержки поезда) и без ущерба для качества ремонта прекращены с гарантированным обеспечением указанного в п.б) эксплуатационного состояния ремонтируемого объекта.

УСТАНОВЛЕНИЕ РЕЖИМА ПРОПУСКА ПОЕЗДОВ обусловлено особенностями производства ремонтных работ (в обоснованных размерах - ослабление несущих элементов и их сопряжений, стеснение габарита приближения строений и т.п.; наличие временных вспомогательных конструкций с остаточной и повышенной упругой осадкой; технологические ограничения- высотой кладка бетона, схватывание раствора и т.п.), в связи с чем в соответствующих случаях может потребоваться: ограничение скорости движения поездов (в частности, для снижения динамического воздействия), величины негабаритных грузов, давления на ось подвижного состава.

Назначая режим движения поездов и, в частности, скорость их движения по ремонтируемому объекту, необходимо при этом исходить из соблюдения следующих условий: наименьшее стеснение эксплуатации при обеспечении полной безопасности проходящих поездов и работающих, недопущение снижения качества ремонта.

НАИМЕНЬШЕЕ СТЕСНЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ особенно на участках с интенсивным движением и при большом объеме ремонта может быть достигнуто: заблаговременной, всесторонней и тщательной подготовкой к работам, влияющим на движение поездов; сокращением календарной продолжительности ремонта путем организации двухсменной работы, приведением сооружения к концу каждой рабочей смены текущих суток в состояние, позволяющее повысить скорость на время до очередной смены.

СКОРОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ в качестве номинальной, в типовых решениях рассмотренных видов работ принята: не более 25 км/час – непосредственно в период рабочих смен и не более 40 км/час – в период между рабочими сменами (если в типовых решениях не оговорены иные скорости) с приведением объекта работ во всех перечисленных здесь случаях в эксплуатационное состояние для указанных скоростей движения.

Повышение скорости движения поездов сверх указанных величин при необходимости в этом может быть допущено лишь решением начальника дистанции пути по результатам осмотра объема работ в натуре лично начальником дистанции пути (или его заместителем или мостовым мастером) и производителем работ.

ПРОПУСК ПЕРВОГО ПОЕЗДА после изменения эксплуатируемой конструкции пути, в частности после установки и уборки всех типов пакетов (исключая уборку нашпальных, подвесных пакетов), после подведения временных вспомогательных опор под нагрузку от поезда, устанавливается со скоростью не более 15 км/час.

При этом производитель работ с участием ответственного представителя дистанции пути (мостовой или дорожный мастер) следит за поведением измененной (или вновь включенной) конструкции под проходящим поездом, устраняет выявившиеся ненормальности, сохраняя (или даже снижая) ту же скорость для последующих поездов, пока не будет достигнуто стабильное положение пути. Необходимость этих мер для пакетов, рассчитанных хотя бы и на беспрепятственное обращение по ним поездов, без ограничения скорости, обусловливается тем, что опирание пакетов для ремонтных работ осуществляется обычно в виде шпал или клеток на балластном слое, щебеночной (или гравийной) подушке, отсыпаемой поверх грунта. В таком случае определяющим для скорости движения может оказаться не самый пакет, а наведение временных опор под ним.

В данном разделе "Указания по применению типовых решений" освещены вопросы, касающиеся привязки типовых решений к местным особенностям объекта работ.

Руководство работами, ограждение места работ, порядок подачи заявок на выдачу предупреждений поездам на предоставление окон, как и все другие нормированные меры обеспечения безопасности и бесперебойности движения поездов, а равно техники безопасности надлежит осуществлять в соответствии с действующими директивными документами:

- Правила технической эксплуатации железных дорог СССР;
- Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ;
- Инструкция по сигнализации на железных дорогах Союза ССР;
- Правила по технике безопасности и производственной санитарии при производстве работ в путевом хозяйстве;
- Правила безопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных линиях.

МАЛЫЕ МОСТЫ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ

Вопрос о подъемке пути на малых мостах возникает обычно в связи с подъемкой пути на подходах к мосту при капитальном ремонте пути.

Капитальный ремонт по подъемке пути на балласт выполняется при необходимости выправки продольного профиля и увеличения толщины балластного слоя с доведением размеров балластной призмы до установленных для данного типа верхнего строения пути.

Выбор мероприятий для подъемки пути на малых мостах зависит от многих факторов и прежде всего от величины подъемки, от конструкций моста (типов пролетных строений и устоев), гидрогеологических характеристик перехода, условий движения поездов, а также от производственных возможностей ремонтной организации.

В проекте приведены следующие различные мероприятия для подъемки пути на малых мостах:

- увеличение толщины балластного слоя в пределах максимально возможного без наращивания бортов. (см. листы №№ 14-16);
- наращивание бортов железобетонных пролетных строений (см. листы №№ 17-35);
- наращивание бортов (кордонных камней) на устоях (см. листы №№ 12-13);
- непосредственная подъемка пролетных строений с заменой или наращиванием подферменников (см. листы №№ 36-37).

При выборе мероприятий для подъемки пути на малых мостах наиболее предпочтительным и простым следует считать увеличение толщины балластного слоя в пределах максимально возможного без наращивания бортов.

В случаях невозможного увеличения толщины балластного слоя вследствие недостаточной несущей способности консолей плит пролетных строений, а также в случаях недостаточной ширины пролетных строений для размещения балластных призм типовых очертаний следует предусматривать непосредственную подъемку пролетных строений, как наиболее простой, радикальный и практичный способ из имеющихся способов, требующих конструктивных изменений в элементах мостов (пролетных строений и опорах).

Только в случаях, когда непосредственная подъемка пролетных строений (вследствие причин, изложенных ниже) оказывается технически неоправданной, приходится проверять возможность наращивания бортов для подъемки пути на мосту.

При отсутствии такой возможности необходимо все же применять способ непосредственной подъемки пролетных строений, несмотря на неблагоприятные условия для ее осуществления.

Увеличение толщины балластного слоя в пределах максимально-возможного без наращивания бортов применяется на железобетонных пролетных строениях с удлиненными консолями, т.е. при ширине плиты 4,9 м и более.

Толщина балласта под шпалами, как правило, не должна превышать 50 см.

Ширина поверху балластной призмы на пролетных строениях должна быть такой же, как и на подходах к мосту, при этом размеры плеч должны быть не менее установленных типовыми поперечными профилями балластных призм различных типов верхнего строения пути.

Возможность увеличения толщины балластного слоя на железобетонных пролетных строениях следует определять по несущей способности консолей плит пролетных строений в соответствии с методикой расчета, приведенной на листах №№ 19÷29.

В настоящем проекте приведены случаи размещения балластной призмы установленных типов пути (нормального, тяжелого и особо тяжелого) на типовых пролетных строениях с длинными консолями при различных значениях ширины бортов.

Для нормального и тяжелого типов пути наращивание бортов на пролетных строениях с длинными консолями не требуется (при полной толщине балластного слоя не более 67 см после подъемки пути, что соответствует толщине балласта под шпалами не более 50 см.).

При необходимости увеличения толщины балластного слоя более 61 см для пути особо тяжелого типа на пролетных строениях с длинными консолями и бортами шириной поверху 20 см требуется наращивание бортов.

Вследствие малой величины требуемой наростки (до 6 см) в этих случаях рекомендуется наращивание бортов не производить, допуская при этом наклон откосов балластной призмы не круче 1:1,25 согласно п. 26 Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути ЦП/2913.

Однако, наращивание бортов все же может иметь место на пролетных строениях с длинными консолями при тяжелом и особо тяжелом типах пути и в тех случаях, когда ось пролетных строений не совпадает с осью пути, т.е. при уменьшенных размерах плеч существующей балластной призмы.

Наращивание бортов железобетонных пролетных строений следует применять при необходимости подъемки пути в случаях, когда непосредственная подъемка пролетных строений с короткими консолями значительно сложна и нецелесообразна.

На сети железных дорог часто встречаются малые мосты, на которых пролетные строения при строительстве бетонировались в пролете, непосредственно на опорах и, как это практиковалось раньше, нередко объединялись с опорами стальными штырями, проходящими из пролетных строений через опорные листы в подферменные плиты.

В таких случаях подъемку пролетных строений можно осуществить только сложным путем разборки подферменных плит для разрезки штырей автогеном, что в свою очередь связано с устройством вспомогательных разгрузочных опор на время переустройства оголовков опор.

Устройство разгрузочных (временных) опор для подъемки пролетных строений с любыми видами опираний на мостах через действующие водотоки и при слабых грунтах оснований затруднено вследствие сложности конструкций этих опор, их сооружения и большого расхода материалов.

Наращивание бортов пролетных строений также может найти применение на участках с интенсивным движением поездов в тех случаях, когда способ непосредственной подъемки пролетных строений на временных опорах или кранами оказывается неприемлемым из-за значительной продолжительности окон для производства основных работ, хотя в таких условиях значительно сложен и сам процесс наращивания бортов.

Необходимость наращивания бортов пролетных строений старой проектировки с короткими консолями не исчерпывается перечисленными выше случаями при подъемке пути, когда непосредственная подъемка пролетных строений оказывается технически неоправданной.

Постоянный рост грузонапряженности и скоростей движения поездов требует применения более тяжелых типов пути, чем применялись ранее.

Для обеспечения стабильности и боковой устойчивости пути старые профили балластной призмы оказываются уже недостаточными, в связи с чем на сети железных дорог были введены новые поперечные профили, дифференцированные по типам верхнего строения пути.

С введением новых поперечников балластной призмы с уширенными плечами оказалось, что на подавляющем большинстве пролетных строений с короткими консолями балластные призмы требуемого очертания не размещаются, т.е. возникают многочисленные случаи недостаточности ширины плеч балластных призм.

Поэтому путь на железобетонных пролетных строениях с короткими консолями в отношении боковой устойчивости оказывается неравнопрочным пути на земляном полотне, и эта неравнопрочность проявляется тем больше, чем тяжелее тип верхнего строения пути, чем грузонапряженней участок дороги и чем выше скорость движения поездов. Кроме того, из-за недостаточной ширины плеч балластной призмы на мостах возможны случаи выброса бесстыкового пути.

Средством создания необходимой равнопрочности, не прибегая к массовой замене железобетонных пролетных строений с короткими консолями, является принятие специальных мер по обеспечению боковой устойчивости пути, а также мер против осыпания балласта.

Это средство состоит в повышении уровня бортов пролетных строений путем их наращивания или непосредственной подъемки пролетных строений с уменьшением толщины балластного слоя в пределах допускаемых размеров.

При этом также необходимо выполнять указание Инструкции по содержанию искусственных сооружений, устанавливающее минимальные размеры возвышения верха шпал над бортами пролетных строений – не менее 20 см, а в стесненных условиях – не менее 15 см. Соблюдение этих размеров обеспечивает удобство смены одиночных шпал с извлечением их в боковом направлении (над бортом) и в большинстве случаев пропуск щебнеочистительной машины в рабочем состоянии.

Наращивание бортов типовых пролетных строений с короткими консолями при обязательном выполнении указанных выше требований ограничено лишь применением для нормального типа пути, см.лист № 18.

При толщинах балластного слоя пути нормального типа до 47 см (для бортов шириной поверху 20 см) или до 55 см (для бортов шириной поверху 10 см) наращивание бортов вследствие малой величины требуемой наростки рекомендуется не производить, допуская при этом наклон откосов балластной призмы не круче 1:1,25 согласно п.26 Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути ЦП/2913.

Для тяжелых типов пути (тяжелого и особо тяжелого) предусматривать наращивание бортов типовых пролетных строений с короткими консолями не допускается, поскольку оно влечет за собой нарушение указаний инструкции о величине возвышения шпалы над бортом.

В этих случаях следует осуществлять другие мероприятия: непосредственную подъемку пролетных строений, несмотря даже на сложность ее выполнения.

Таким образом, при наращивании бортов пролетных строений решаются сразу две задачи: мероприятие для выполнения подъемки пути при его ремонте и одновременно осуществление мер против осыпания балласта.

Подобная наростка бортов автоматически включает их в работу от таких поперечных горизонтальных воздействий, как центробежная сила в кривых, воздействие давления балласта от ветровой нагрузки на подвижной состав, сопротивление выпучиванию бесстыкового пути при изменениях температуры, на что сами борты пролетных строений не рассчитывались при проектировании.

В настоящем проекте на листах № 19-29 приведена методика расчета, позволяющая определить усилия, действующие на борты и консоли железобетонных пролетных строений.

Методика расчета разработана сотрудниками ЦНИИ МПС канд.техн. наук Антиповым А.С. и Марготьевым А.Н.

При помощи этой методики расчета определяется несущая способность бортов и консолей пролетных строений, и, таким образом, решается вопрос о возможности наращивания бортов.

Расчет при всех условиях должен базироваться на точных сведениях о конструкции и мощности армирования бортов и консолей.

В случае отсутствия официальных достоверных данных, например, по нетиповым пролетным строениям, необходимо произвести тщательное обследование с обязательной околкой бетона защитного слоя на длине одного метра борта для определения диаметра и шага хомутов армирования борта, причем арматурный каркас обнажается не только для самой приварки новых хомутов наростки, что требуется во всех случаях, но и для выполнения расчета.

Армирование консолей плит пролетных строений индивидуальной проектировки определяется по исполнительным чертежам, при отсутствии данных по армированию консолей, наращивание бортов пролетных строений не допускается.

На листе № 29 приведены значения несущих способностей бортов пролетных строений по величинам продольных изгибающих моментов, полученных из расчета на прочность нормальных сечений бортов при различных конструкциях арматурных каркасов бортов при практически возможных диаметрах и шагах хомутов.

Наращивание бортов железобетонных пролетных строений, при всей кажущейся простоте, а следовательно, и предпочтительности его применения, будет надежным лишь при тщательном осуществлении всех связанных с ним производственных операций, весьма осложненных в условиях эксплуатации, при стесненном габарите.

Работы по наращиванию бортов пролетных строений следует производить под прикрытием инвентарных пролетных строений до подъемки пути.

Наращивание бортов пролетных строений при подъемке пути на величину более 30 см не допускается в соответствии с указанием Инструкции по содержанию искусственных сооружений.

Наращивание бортов (кордонных камней) на устоях приходится применять при необходимой подъемке пути на мостах и для приведения балластной призмы к действующему типовому очертанию. В редких случаях наращивания бортов (кордонных) камней можно избежать простым увеличением толщины балластного слоя.

При наличии железобетонного балластного корыта на устое наращивание бортов следует выполнять с учетом указаний, приведенных выше для наращивания бортов пролетных строений.

При наличии каменных и бетонных обратных стен, выведенных до верха устоя, борты могут быть нарощены бетонной кладкой с обеспечением прочной связи бортов с кладкой против поперечного смещения бортов в полезную сторону (см.лист № 13).

В случаях кордонных, обычно тесаных, камней на устоях их наращивание может быть выполнено различно в зависимости от соотношения размеров камней и требуемого наращивания:

- при крупных по высоте и ширине, а также хорошем состоянии кладки старые кордонные камни могут быть использованы с укладкой их поверх нарощенной бетоном части стены с выполнением мер против бокового смещения и указаний по размещению на устое балластной призмы требуемого типового очертания;
- при малых размерах и плохом состоянии старых кордонных камней их целесообразнее заменить целиком бетонными или железобетонными бортами.

Подъемка пути		Лист № 9
Основные положения	—	501-0-51

Если на мосту имеется или намечается к установке широкое пролетное строение, а ширина устоя в уровне проезда недостаточна, то наращивание бортов может быть заменено устройством консольной плиты с бортами балластного корыта (см.лист № 123).

Работы по наращиванию кордонных камней устоев производятся до подъемки пути с уменьшением скорости движения поездов, причем в случаях нарушения балластной призмы при производстве работ устанавливаются подвесные пакетные пролетные строения.

Непосредственная подъемка пролетных строений применяется при подъемке пути и при капитальном ремонте элементов опор.

Подъемка пролетных строений при подъемке пути осуществляется в случаях невозможности увеличения балластного слоя при требуемой подъемке пути (см.листы №№ 36÷44).

Условия, ограничивающие применение способа подъемки пролетных строений и соответственно равнозначно определяющие необходимость наращивания бортов пролетных строений, подробно оговорены выше на листе № 7

Подъемка пролетных строений применяется также для капитального ремонта элементов опор, особенно часто при дефектном состоянии подферменников.

Пролетные строения можно поднимать мощными железнодорожными кранами или домкратами на временных опорах.

Способ производства работ по подъемке пролетных строений выбирается в каждом конкретном случае в зависимости от местных условий на основании технико-экономического сравнения вариантов.

При этом следует учитывать величину подъемки, конструкцию и вес пролетных строений, гидрологические характеристики перехода, условия движения поездов, особенности производства работ на электрифицированных участках, наличие коммуникаций на мостах, а также производственные возможности ремонтных организаций.

Способ подъемки пролетных строений кранами является, как правило, наиболее целесообразным, особенно для металлических пролетных строений на мостах через постоянно действующие водотоки, при слабых грунтах оснований.

Однако, в ряде случаев, когда работа тяжелых кранов затруднена, приходится осуществлять подъемку пролетных строений на временных опорах.

Так, подъемка железобетонных пролетных строений кранами осложнена вследствие большого веса пролетных строений (т.е. при отсутствии или значительной дальности транспортировки железнодорожных кранов необходимой грузоподъемности), а также необходимости устройства сложных специальных строповочных приспособлений.

Подъемка пролетных строений кранами затрудняется и при наличии коммуникаций на мосту.

Учет интенсивности движения поездов и особенностей работ на электрифицированных линиях при выборе способа подъемки пролетных строений определяется числом и продолжительностью окон для производства работ.

На практике возможен комплекс условий, взаимно ограничивающих применение того или иного способа и тем самым затрудняющих его окончательный выбор.

В этих случаях необходимо производить особо тщательный анализ и принимать оптимальное решение, изыскивая возможность применения наиболее подходящего способа для каждого конкретного случая.

Например, для подъемки пролетных строений мостов через постоянно действующие водотоки при неблагоприятных условиях работы кранов проектом предусмотрены временные опоры из УИКМ-60 рамной конструкции, опирающиеся на достаточно широкие выровненные обрезы фундаментов устоев или на щебеночную береговую подсыпку. (см.листы №№ 55÷57).

Для подъемки пролетных строений малых мостов, расположенных на суходолах, в проекте разработаны три вида конструкций временных опор
- шпальные клеточные опоры (листы №№ 38; 45);
- опоры из инвентарных металлических элементов УИКМ-60 (листы №№ 39-43, 46-51);
- деревянные рамно-лежневые опоры (листы №№ 52÷54).

В основании опор (всех перечисленных видов), в том числе и взамен удаляемого растительного слоя грунта, устраивается утрамбованная щебеночная подготовка, на которой укладывается сплошной ряд шпал без зазоров.

В конструкциях временных опор предусмотрено размещение гидравлических домкратов и страховочных клеток для подъемки пролетных строений.

Основное преимущество деревянных опор (шпальных и рамных) заключается в том, что они устраиваются непосредственно под пролетными строениями, в то время, как монтаж опор из УИКМ-60 под мостом в стесненных условиях значительно затруднен сложностью бескранового монтажа тяжелых балочных клеток оголовков и ростверков.

Выбор конструкции временных опор, в случае экстренного возведения, может определиться имеющимися в распоряжении материалами и квалификацией рабочей силы.

В отношении трудоемкости и простоты изготовления преимущество остается за шпальными клеточными опорами.

Хотя шпальные клеточные опоры и отличаются простотой и быстротой устройства, но они дают большую упругую и остаточную осадку, кроме того на их устройство требуется очень много шпал.

Поэтому при переустройстве малых мостов следует применять шпальные клеточные опоры полной высотой, как правило, не более 2,5 м, а в отдельных случаях 3,5 м, включая высоту страховочных клеток.

Как исключение, допускается применять шпальные опоры большей высоты при соблюдении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии ее подвижной нагрузкой, для той-же цели ячейки между шпалами рекомендуется заполнять щебнем в процессе сборки опоры.

Наиболее целесообразно сооружать шпальные клеточные опоры из шпал типа I, при этом необходим тщательный подбор шпал по высоте в каждом ряду опоры во избежание ее неравномерной осадки и раскачивания.

Временные рамно-лежневые опоры дают осадку, намного меньшую, чем шпальные клеточные опоры.

Кроме того, затрата материалов на рамные опоры значительно меньше, чем на шпальные.

При наличии заготовленных рам сборка временных опор производится достаточно быстро.

Временные опоры из элементов УИКМ-60 по сравнению с временными деревянными опорами, не говоря уже об очевидных преимуществах инвентарных конструкций, обладают большим преимуществом-малой величиной упругой осадки, что очень важно в период эксплуатации моста при его переустройстве в случаях пропуска поездов по временным опорам.

В проекте широко представлены опоры из УИКМ, даны монтажные схемы опор и конструкции обстройки опор настилами для производства работ и перильными ограждениями.

Разработаны способы установки временных опор в проектное положение с учетом стесненных условий работы в отверстии моста и трудоемкости монтажа тяжелых элементов балочных клеток.

Один из способов состоит в перемещении опор из УИКМ-60 в пролет моста по специальным путям надвижки, см.лист № 43

Другим способом для монтажа балочных клеток предусмотрена траверса широкого назначения к любому стреловому железнодорожному крану, см.листы №№ 50,51 .

Для определения несущей способности грунтов оснований на листе № 58 приведены их расчетные сопротивления.

В проекте определены нагрузки на временные опоры от веса наиболее тяжелых железобетонных пролетных строений и эквивалентных подвижных нагрузок, объемлющих все обращающиеся на сети подвижные нагрузки (лист № 59).

Подъемка пролетных строений на временных опорах, а также соответственно конструкция временных опор предусматривается в двух вариантах:

- при устройстве подвесных пакетов и пропуске поездов по временным опорам (см.листы №№ 36,37,39);
- при производстве основных работ по наращиванию подферменников в одно окно, т.е. без пропуска поездов по временным опорам (см.листы №№ 40,41).

Организация работ при использовании временных опор не только для подъемки пролетных строений, но и для пропуска поездов, дана в двух подвариантах.

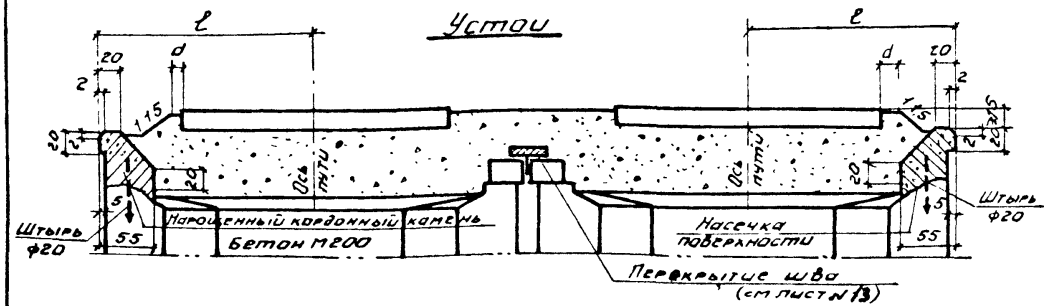
По первому подварианту подъемка пролетных строений на временных опорах предусматривается одновременно с подъемкой пути на подходах в I-ое окно, а по второму подварианту - подъемка пути на подходах переносится во 2-ое окно (см.листы №№ 60-67).

В проекте также приведены примеры подъемки пролетных строений стреловыми железнодорожными кранами (см.листы №№ 68-71).

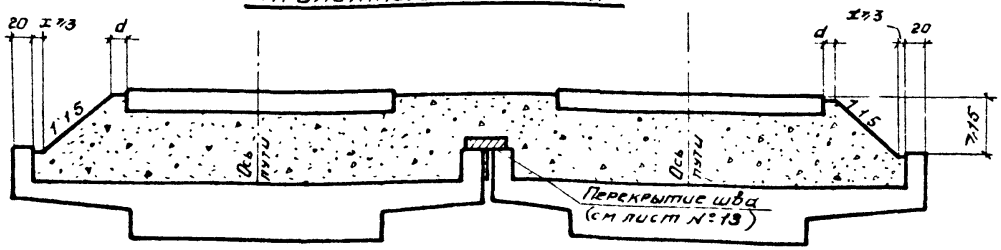
Подъемка пути		Лист № 11
Основные положения	—	501-0-51

Очертание балластной призмы на устоях и пролетных строениях после подъемки пути

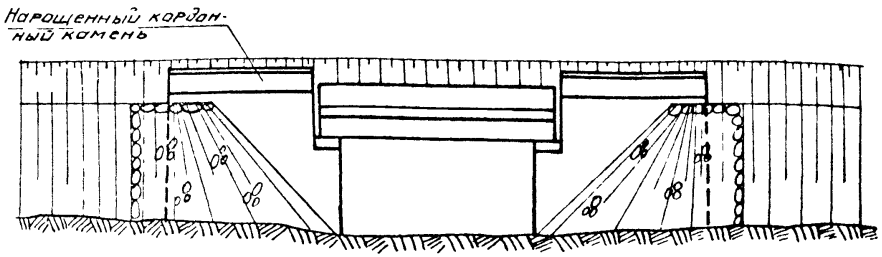
Устои



Пролетные строения



Общий вид моста после подъемки пути



Значения „d"

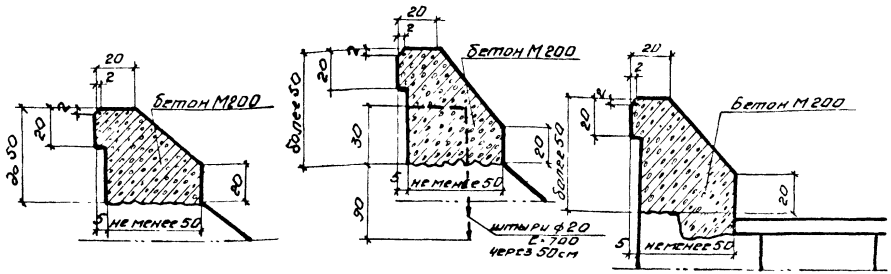
Типы верхнего строения пути	d
Нормальный	25
Тяжелый	35
Особо тяжелый	45

Примечания

1. Подъемку пути на железобетонных мостах без наращивания бортов пролетных строений рекомендуется производить при x ≥ 3 см
2. При подъемке пути производится переустройство кордонных камней. Возвышение подошвы рельса над верхом кордонного камня устанавливается в зависимости от расстояния „l" и конструкции кордонного камня
3. В случае переустройства существующие кордонные камни рекомендуется разбирать и заменять новыми
4. На чертеже показана подъемка пути на пролетных строениях с длинными консолями
5. Для приведенного на чертеже пролетного строения с длинными консолями в отличие от устоев наращивания бортов не требуется
6. Работы по переустройству кордонных камней производятся до подъемки пути без перерыва движения поездов, но с уменьшением скорости движения не более 15 км/час
7. В случае возможного нарушения балластной призмы при переустройстве кордонных камней устраиваются подвесные пакеты.
8. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

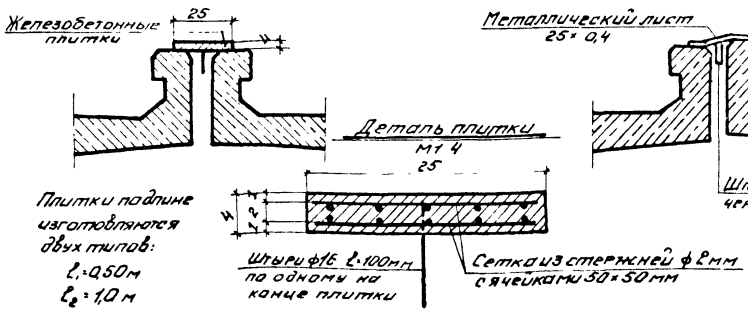
Подъемка пути		Лист № 12
Увеличение балластного слоя Наращивание кордонных камней устоев Пример переустройства моста без наращивания бортов пролетных строений Общий вид	Масштаб 1:100 1:50	501-0-51

Кордонные камни

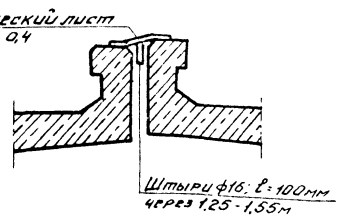


Перекрытие швов

А. Борты в одном уровне



Б. Борты в разном уровне

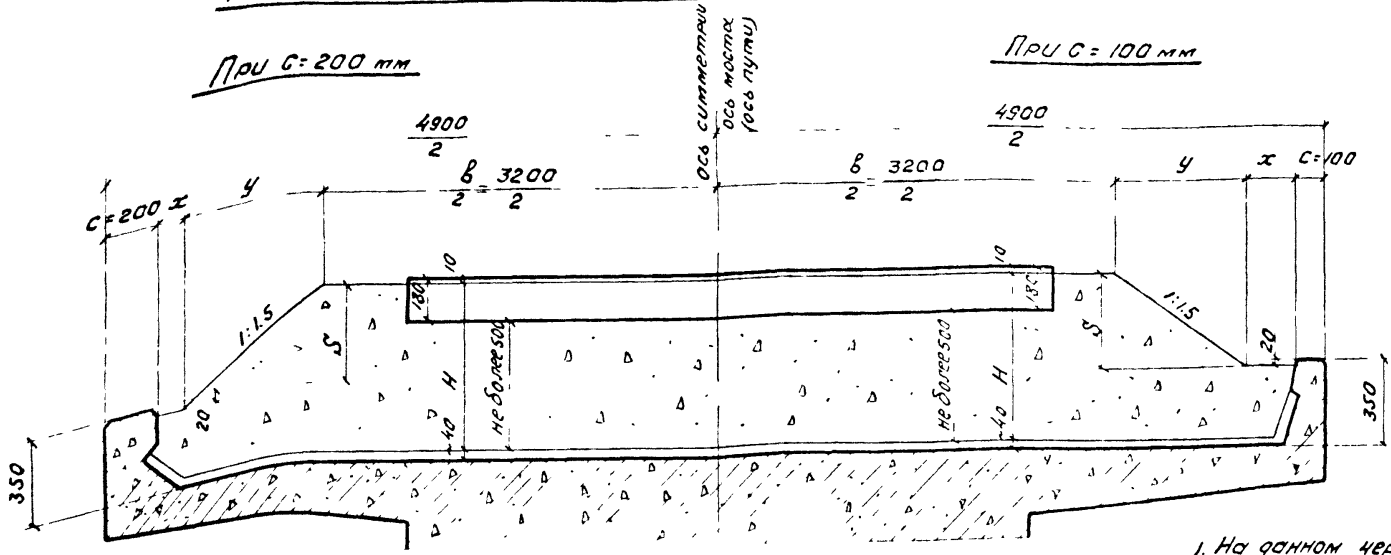


Примечания

1. Конструкция наращивания кордонных камней (бортов) устанавливается в зависимости от величины подъемки и размеров существующей постели кордонного камня (борта).
2. Укладка новых кордонных камней на старые без укрепления против сдвига в полевую сторону не рекомендуется.
3. Перекрытие продольного шва между пролетными строениями и между устоями производится:
   - железобетонными плитками, когда борты пролетных строений в одном уровне;
   - металлическими листами, когда борты пролетных строений в разных уровнях.
4. Материал плиток перекрытия шва - бетон марки М200. Для бетона применяется мелкий гравий или щебень (диаметр не более 15 мм).
5. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Подъёмка пути		Лист N: 13
Увеличение балластного слоя	Масштаб: 1:20	
Наращивание кордонных камней вставок. Примеры. Детали перекрытия швов.	1:4	501-0-51

Поперечный разрез пролетного строения с длинными консолями при нормальном типе пути (рельсы условно не показаны)



Размеры балластной призмы в зависимости от толщины балластного слоя

Н	S	У	Х	S	У	Х
	при С = 200 мм			При С = 100 мм		
450	160	240	410	160	240	510
500	210	315	335	210	315	435
550	260	390	260	260	390	360
600	310	465	185	310	465	285
650	360	540	110	360	540	210
670	380	570	80	380	570	180

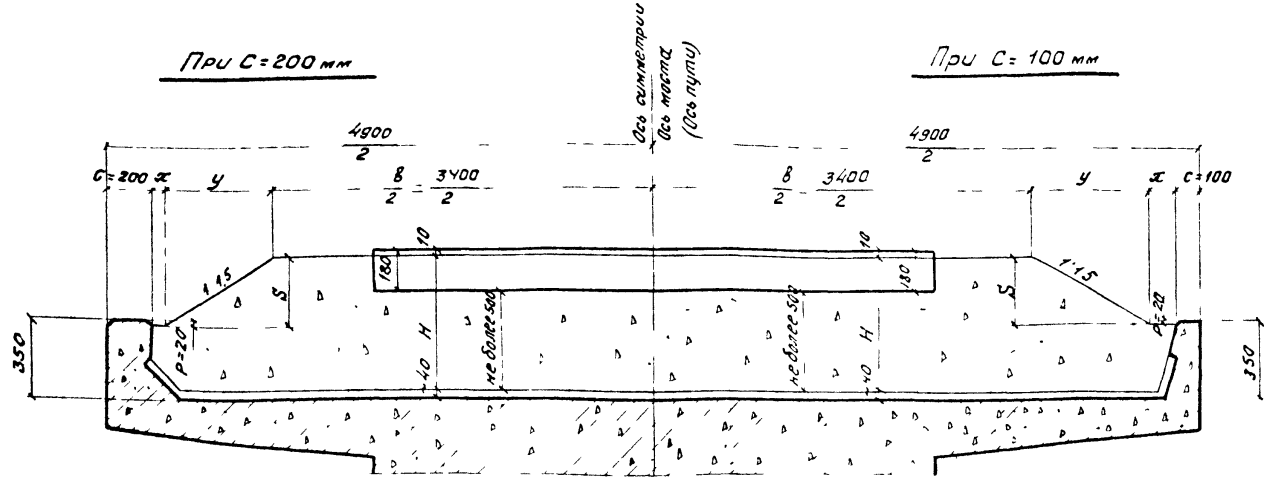
$S = H - 290$

Примечания

1. На данном чертеже приведено размещение балластной призмы пути нормального типа на типовых пролетных строениях с длинными консолями при различных значениях ширины бортов
2. Возможность увеличения толщины балластного слоя при подземке пути на железобетонных пролетных строениях следует определять по несущей способности консолей пролетных строений в соответствии с методикой расчета, приведенной на листах №№ 19-35.
3. Размеры балластной призмы определены для случая совпадения оси пути с осью пролетного строения.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подземка пути.		Лист № 14
Увеличение балластного слоя	Масштаб	
Размещение балластной призмы пути нормального типа на пролетных строениях с длинными консолями (без наращивания бортов)	1:20	501-0-51

Поперечный разрез пролетного строения с длинными консолями при тяжелом типе пути (рельсы условно не показаны)



Размеры балластной призмы в зависимости от толщины балластного слоя

H	S	У	Х	S	У	Х
	при С=200 мм			При С=100 мм		
450	160	240	310	160	240	410
500	210	315	235	210	315	335
550	260	390	160	260	390	260
600	310	465	85	310	465	185
650	360	540	10	360	540	110
670	* 360	540	10	380	570	80

* при р=0

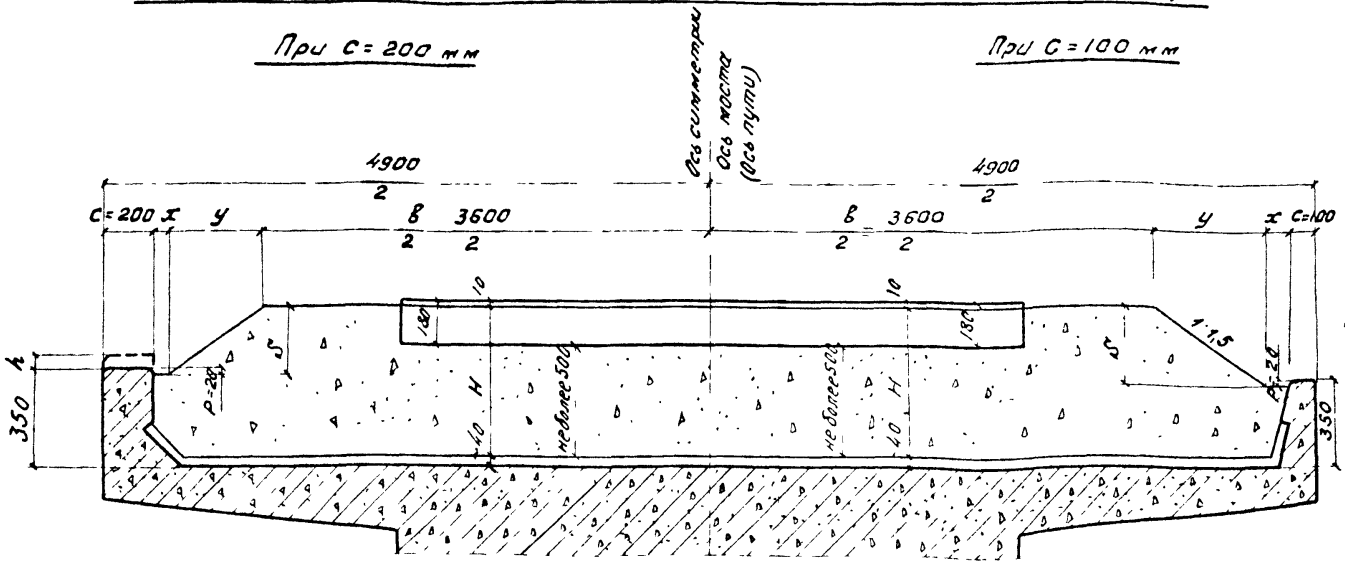
$S = H - 290$

Примечания:

1. На данном чертеже приведено размещение балластной призмы пути тяжелого типа на типовых пролетных строениях с длинными консолями при различных значениях ширины бортов
2. Возможность увеличения толщины балластного слоя при подъемке пути на железобетонных пролетных строениях следует определять по несущей способности консолей пролетных строений в соответствии с методикой расчета, приведенной на листах №№ 19-35.
3. Размеры балластной призмы определены для случая совпадения оси пути с осью пролетного строения
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути		Лист №
Увеличение балластного слоя. Размещение балластной призмы пути тяжелого типа на пролетных строениях с длинными консолями (без наращивания бортов)	Масштаб 1:20	15
		501-0-51

Поперечный разрез пролетного строения с длинными консолями при особо тяжелом типе пути (рельсы условно не показаны)



Размеры балластной призмы в зависимости от толщины балластного слоя.

H	при С=200				при С=100			
	h	S	y	x	h	S	y	x
450	0	160	240	210	0	160	240	310
500	0	210	315	135	0	210	315	235
550	0	260	390	60	0	260	390	160
600	0	* 290	435	15	0	310	465	85
650	40 (0)	* 300 (340)	450 (425)	0 (25)	0	360	540	10
670	60 (0)	* 300 (360)	450	0	0	* 360	540	10

* при р=0

$S = H - 290$

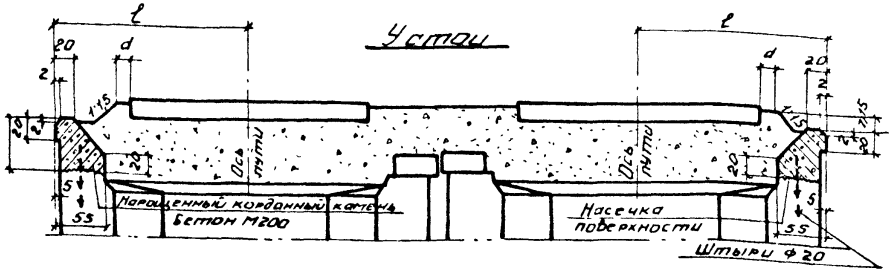
Примечания

1. На данном чертеже приведено размещение балластной призмы пути особо тяжелого типа на типовых пролетных строениях с длинными консолями при различных значениях ширины бортов
2. При толщине балластного слоя после подъемки пути особо тяжелого типа $H > 610$ мм на пролетных строениях с длинными консолями и бортами шириной 200 мм наращивание бортов, вследствие малой величины требуемой наростки, рекомендуется не производить, допуская при этом наклон откосов балластной призмы не круче 1:1,25 согласно п.26 Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути ЦП/2913. Размеры балластной призмы при наклоне откосов 1:1,25 заключены в скобки.
3. Возможность увеличения толщины балластного слоя при подъемке пути на железобетонных пролетных строениях следует определять по несущей способности консолей пролетных строений в соответствии с методикой расчета, приведенной на листах нн 19-35.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

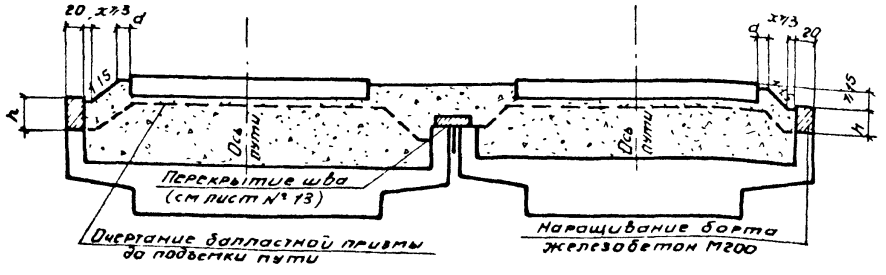
Подъемка пути		Лист N 16
Увеличение балластного слоя. Размещение балластной призмы пути особо тяжелого типа на пролетных строениях с длинными консолями (без наращивания бортов)	Масштаб 1:20	501-0-51

Очертание балластной призмы на устоях и пролетных строениях после подъемки пути.

Устои



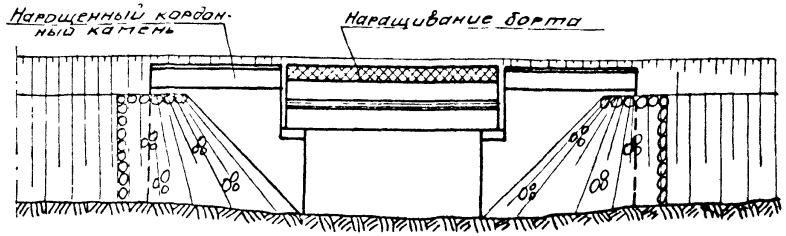
Пролетные строения



Значения „d"

Типы верхнего строения пути	d
Нормальный	25
Тяжелый	35
Особо тяжелый	45

Общий вид моста после подъемки пути

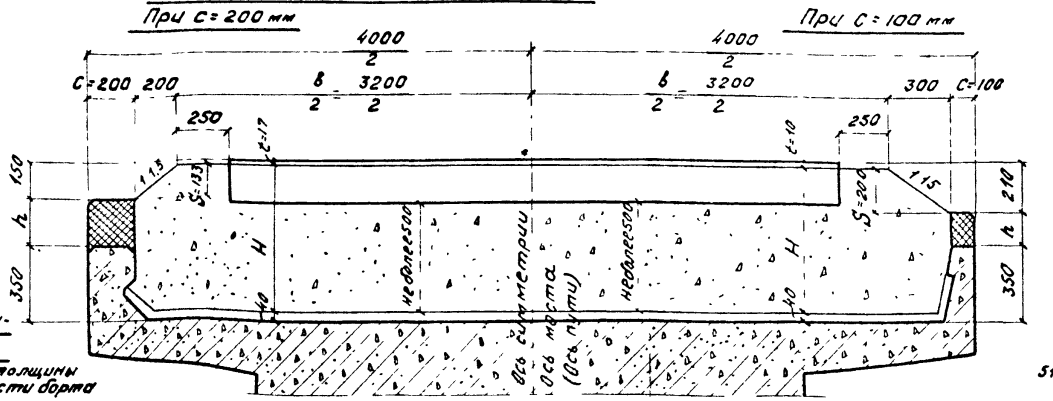


Примечания

1. При подъемке пути производится переустройство кордонных камней
   Возвышение подошвы рельса над верхом кордонного камня устанавливается в зависимости от расстояния „ℓ" и конструкции кордонного камня
2. В случае переустройства существующие кордонные камни рекомендуется разбирать и заменять новыми
3. На чертеже показана подъемка пути на пролетных строениях с короткими консолями
4. Работы по переустройству кордонных камней и наращиванию бортов пролетных строений производятся до подъемки пути без перерыва движения поездов но с уменьшением скорости **не более 15 км/час**
5. В случае возможного нарушения балластной призмы при переустройстве кордонных камней устраиваются подвесные пакеты.
6. **Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.**

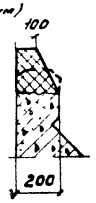
Подъемка пути		Лист № 17
Увеличение балластного слоя Наращивание кордонных камней устоев Наращивание бортов пролетных строений Пример переустройства моста. Общий вид.	Масштаб 1:50	501-0-51

Поперечный разрез пролетного строения с короткими консолями при нормальном типе пути

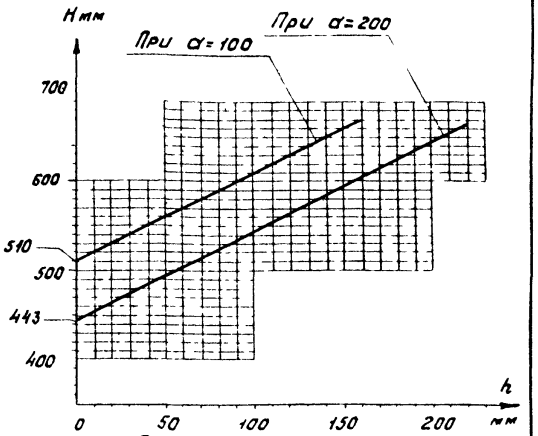


Для железобетонных шпал i=0.

Вариант наращивания борта (с уменьшением толщины наращиваемой части борта до 100 мм)



Графики для определения величины наращивания бортов (h) в зависимости от толщины балластного слоя (H)



Величины наращивания бортов

(Определены для случаев совпадения оси пути с осью пролетного строения)

При с = 200 мм

h = H - 443

H	h
443	0
450	7 *
500	57
550	107
600	157
650	207
663	220

При с = 100 мм

h = H - 510

H	h
510	0
550	40 *
600	90
650	140
670	160

Примечания:

1. На данном чертеже приведено очертание балластной призмы пути нормального типа на типовых пролетных строениях с короткими консолями при различных значениях ширины бортов (с)
2. * При толщинах балластного слоя после подъемки пути H ≤ 470 мм (для случая С=200 мм) и H ≤ 550 мм (С=100 мм) наращивание бортов, ввиду малой величины требуемой наростки, рекомендуется непроизводить, допуская при этом наклон откосов балластной призмы не круче 1:1,25 согласно п 26 Инструкции по текущему содержанию железнодорожного пути ЦП/2913
3. В случаях применения шпал длиной 2750 мм для определения величины наростки бортов следует произвести соответствующую корректировку результатов, приведенных на данном листе
4. Возможность увеличения толщины балластного слоя и наращивания бортов железобетонных пролетных строений следует определять по методике расчета, приведенной на листах ##
5. Примеры расчета и конструкции бортов при их наращивании приведены на листах ##30÷35.
6. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути		Лист N 18
Увеличение балластного слоя. Наращивание бортов пролетных строений. Размещение балластной призмы пути нормального типа на пролетных строениях с короткими консолями.	Масштаб 1:20	501-0-51

МЕТОДИКА РАСЧЕТА БОРТОВ И КОНСОЛЕЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ПРИ ПОДЪЕМКЕ ПУТИ.

Усилия, действующие на борты и консоли балластного корыта пролетных строений, необходимо определять по действующим нормативным указаниям по проектированию мостов с учетом настоящей методики расчета.

При расчете следует учитывать нагрузки и воздействия, приведенные в табл.I.

Таблица I.

№№ п/п	Наименование нагрузок и воздействий.
I.	Собственный вес конструкций (бортов и консолей)
2.	Воздействие от веса тротуаров
3.	Воздействие от временной вертикальной нагрузки на тротуарах.
4.	Воздействие от веса балласта с частями пути
5.	Воздействие от сил сцепления в балласте
6.	Давление балласта от временной вертикальной нагрузки подвижного состава.
7.	Давление балласта от горизонтальной поперечной нагрузки центробежной силы для мостов, расположенных на кривой.
8.	Давление балласта от ветровой нагрузки на подвижной состав.
9.	Воздействие от рельсов бесстыкового пути при изменении температуры.

Подъемка пути			Лист N
Укрепление балластного слоя		Масштаб	19
Наращивание бортов пролетных строений Методика расчета		—	501-0-

Усилия от воздействий №№ 6,7 и 8 (см.табл.I) передаются от колес подвижного состава через рельсы на шпалы и распределяются балластом с затуханием по глубине и в стороны от оси пути.

Давление балласта передается на борт и консоль плиты пролетного строения. Для определения давления балласта использованы имеющиеся решения механики грунтов в соответствии с настоящей методикой расчета.

В качестве расчетной схемы принимается вертикальная стенка A_1A_2(борт), верхняя грань которой A_1 расположена на уровне верха балласта (рис.I).

Если борт имеет высоту $H_б$, а толщина балласта $H_б >$ т.е. балластная призма ограничена откосом A_1A_1'', то давление балласта определяется как для стенки высотой $H_б$, причем в расчет включается неполная эпюра суммарных напряжений в балласте $\Sigma\sigma$ высотой H_1 (рис.2).

Давление балласта вызывает появление изгибающих моментов в сечениях борта и консоли.

Первой задачей расчета является определение значений суммарных эпюр горизонтальных, а в необходимых случаях, вертикальных давлений балласта на борт и консоль.

Способы определения давлений балласта (горизонтальных и вертикальных напряжений в балласте) от различных силовых факторов приведены ниже.

Расчет ведется по формулам общего вида:

$$\sigma = p \cdot m_i, \text{ где}$$

σ – давление балласта на борт в заданной точке с координатами z и a (z – расстояние от верха расчетной стенки, a – расстояние от конца шпалы до борта, см. рис. I и 2);

p – интенсивность равномерно распределенной вдоль оси пути нагрузки от перечисленных в табл.I силовых факторов;

m_i – коэффициент, зависящий от вида действующих на рельсошпальную решетку сил (пункты №№ 6–9 по табл.I) и определяемый по специальным сложным формулам, причем индекс (i) коэффициента соответствует номеру таблицы со значением этого коэффициента.

Расчетные схемы

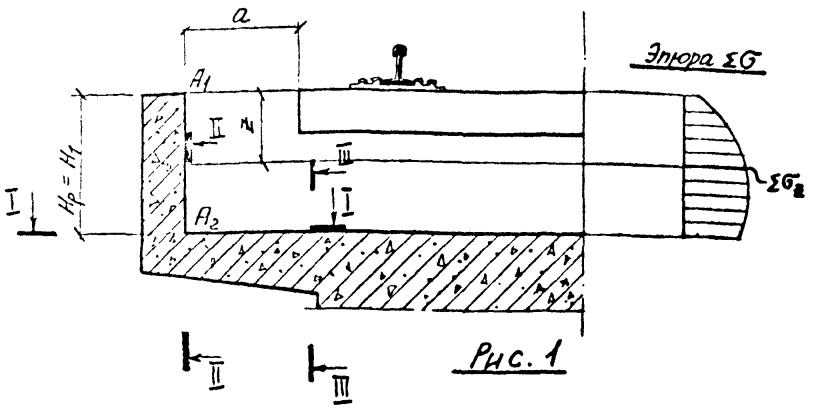


Рис. 1

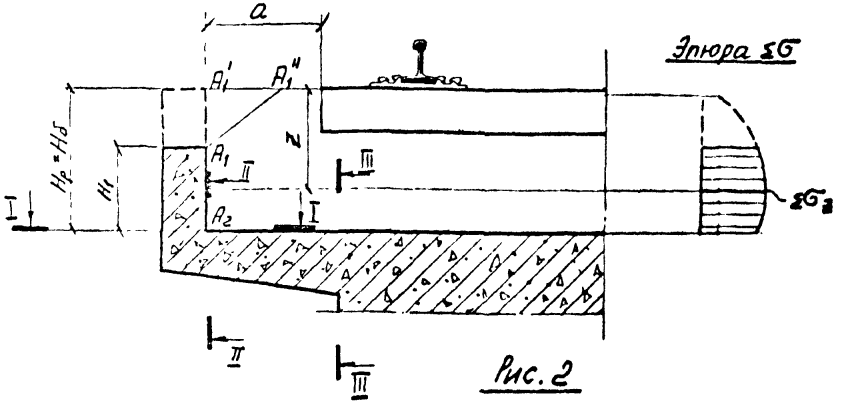


Рис. 2

Подъемка пути		Лист N 20
Увеличение балластного слоя. Наращивание бортов пролетных строений. Методика расчета.	Масштаб –	501-0-51

Для упрощения вместо сложных формул на листах 24÷28 приведены таблицы коэффициентов m_i (единичных напряжений), дающие значение горизонтального или вертикального напряжения в определенных точках балласта с координатами z и a от единичных заданных воздействий P.

При расчете вертикальных бортов пролетных строений используются табл. 2-5 на листах №№ 24÷26, где даны значения горизонтальных напряжений; при расчете наклонных бортов и консолей плит балластных корыт пролетных строений, кроме указанных табл. 2-5, применяются также табл. 6 и 7 на листах №№ 27,28, где даны значения вертикальных напряжений в балласте.

При определении воздействия давления балласта от временной вертикальной нагрузки ее значения принимаются в виде нагрузки СК при К= I4.

Второй стадией расчета является вычисление максимальных изгибающих моментов (М), действующих в наиболее опасных сечениях I-I, II-II, и III-III (см. рис.I и 2) от горизонтальных и вертикальных давлений балласта и сравнение их с несущей способностью борта и консоли в этих же сечениях (Мб).

Если $M \leqslant M_б$, то предполагаемое наращивание борта (на величину не более 30 см) разрешается. Если $M > M_б$, то наращивание борта на предполагаемую высоту недопустимо, и следует предусматривать непосредственную подъемку пролетного строения.

Для расчета переносим горизонтальную составляющую ветровой и центробежной нагрузок в уровень верха балласта.

Возникающий момент от переноса центробежной и ветровой нагрузок вызывает перераспределение давлений на рельсы, что приводит к изменению прямоугольной эпюры давления от действия временной вертикальной нагрузки в трапецоидальную, которая при расчете делится на две эпюры: прямоугольную и треугольную, включающие совместное действие вертикальных давлений от подвижного состава и от условных вертикальных составляющих ветровой и центробежной нагрузок.

Ниже приведены формулы давлений (в $т/м^2$) для расчета бортов и консолей пролетных строений

Расчет бортов пролетных строений мостов, расположенных на прямых участках пути, производится по формулам: I,2,3,4, 5 и 6, на кривых – по формулам I,2,3,7,8 и 9.

I. Горизонтальные напряжения от собственного веса балласта определяются по формуле:

$$\sigma_б = n \cdot \gamma \cdot z \cdot tg^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2}\right), \text{ где}$$

n = I,3 – коэффициент перегрузки;

γ = $2 т/м^3$ – объемный вес балласта с частями пути;

z – глубина (в метрах), на которой определяется напряжение в балластном слое, считая от бровки балластной призмы;

φ – минимальный расчетный угол внутреннего трения для щебеночного балласта ($\varphi = 40^\circ$).

Следовательно (с учетом приведенных выше значений

$\sigma_б = 0{,}565\, z\, \sigma$

Значения σ приведены в табл.2.

Таблица 2.

z	$\sigma_б$
м	$т/м^2$
0,05	0,028
0,I0	0,056
0,I5	0,085
0,20	0,II3
0,25	0,I4I
0,30	0,I69
0,35	0,I98
0,40	0,226
0,45	0,254
0,50	0,282
0,55	0,3II
0,60	0,339
0,65	0,367
0,70	0,395
0,75	0,424

Подъемка пути		Лист N 21
Увеличение балластного слоя. Наращивание бортов пролетных строений. Методика расчета.	Чертил –	501-0-51

2. Горизонтальные (реактивные) напряжения от сил сцепления в балласте определяются по формуле:

$$\sigma_c = -\frac{C}{tg\varphi}, \text{ где}$$

C – величина сцепления в щебеночном балласте ($C=2{,}0$ т/м^2);

φ – расчетный угол внутреннего трения для щебеночного балласта.

Интенсивность напряжений от сил сцепления постоянна по всей высоте борта.

При расчете, как правило, принимается наименьшее значение напряжений:

$$\sigma_c = -1{,}678 \text{ т/м}^2.$$

3. Давление балласта на борт от воздействия рельсов бесстыкового пути определяется по формуле:

$$\sigma_n = 0{,}334\, m_3, \text{ где}$$

m_3 – коэффициент из табл.3 (см.лист № 24).

Формулы для расчета бортов и консолей пролетных строений мостов, расположенных на прямых участках пути.

Общие формулы (для прямых и кривых участков) 1,2 и 3 приведены выше.

4. Горизонтальные напряжения от воздействия ветровой нагрузки определяются по формулам:

$\sigma_в = 0{,}417 \cdot m_3$ – для пути на деревянных шпалах с любыми типами скреплений и железобетонных шпалах со скреплениями типа КБ;

$\sigma_в = 1{,}25 \cdot 0{,}417\, m_3 = 0{,}521 \cdot m_3$ – для пути на железобетонных шпалах со скреплениями типа КБ,

где 1,25 – коэффициент увеличения напряжений, передаваемых на борт вследствие повышения жесткости пути в поперечном направлении;

m_3 – коэффициент из табл.3 (см.лист № 24).

5. Давление на борт от совместного действия вертикальной нагрузки подвижного состава и вертикальной составляющей ветровой нагрузки (прямоугольная эпюра) определяется по формулам:

$\sigma_{кв} = 19{,}58\, m_y$ – для пути на деревянных шпалах;

$\sigma_{кв} = 1{,}25 \cdot 19{,}58\, m_y = 24{,}47\, m_y$ – для пути на железобетонных шпалах, где m_y – коэффициент из табл. 4 (см.лист № 25).

6. Давление на борт от совместного действия вертикальной нагрузки подвижного состава и вертикальной составляющей ветровой нагрузки (треугольная эпюра) определяется по формулам:

$\sigma'_{кв} = 4{,}04 \cdot m_5$ – для пути на деревянных шпалах;

$\sigma'_{кв} = 1{,}25 \cdot 4{,}04\, m_5 = 5{,}05\, m_5$ – для пути на железобетонных шпалах,

где m_5 – коэффициент из табл. 5 (см.лист № 26).

При необходимости найти вертикальные давления на наклонный борт или консоль плиты используются формулы пунктов 4 и 5 с заменой в них коэффициентов m_4 на m_6 и m_5 на m_7.

Значения коэффициентов m_6 и m_7 берутся из соответствующих таблиц (см.листы №№ 27,28) для заданных значений a и z

Эпюры горизонтальных и вертикальных давлений на борт, определенные по формулам пунктов 1,2,4,5 и 6, а при необходимости по формуле пункта 3, суммируются и строится общая (суммарная) эпюра давлений балласта на борт, от которой известными способами находятся изгибающие моменты в сечениях I-I, II-II и III-III.

Формулы для расчета бортов и консолей пролетных строений мостов, расположенных на кривых участках пути.

Общие формулы (для прямых и кривых участков) 1,2 и 3 приведены выше.

7. Давление на борт от совместного действия горизонтальных составляющих ветровой и центробежной нагрузок определяется по формулам:

– для пути на деревянных шпалах с любыми типами скреплений и железобетонных шпал со скреплениями типа КБ

при $R > 1200$ м $\quad \sigma_{вц} = (0{,}417 + \frac{1860}{R})\, m_3$;

при $R \leq 1200$ м $\quad \sigma_{вц} = 1{,}97\, m_3$;

– для пути на железобетонных шпалах со скреплениями типа КБ

при $R > 1200$ м $\quad \sigma_{вц} = (0{,}522 + \frac{2320}{R})\, m_3$;

где m_3 – коэффициент из табл.3 (см.лист № 24),

R – радиус кривой в метрах.

8. Давление на борт от совместного действия вертикальной нагрузки подвижного состава и вертикальных составляющих ветровой и центробежной нагрузок (прямоугольная эпюра) определяется по формулам:

– для пути на деревянных шпалах

при $R > 1200$ м $\quad \sigma_{свц} = (19{,}6 - \frac{9050}{R})\, m_4$;

при $R \leq 1200$ м $\quad \sigma_{свц} = 12{,}1 \cdot m_4$;

– для пути на железобетонных шпалах

при $R > 1200$ м $\quad \sigma_{свц} = (24{,}5 - \frac{11300}{R}) \cdot m_4$;

при $R < 1200$ м $\quad \sigma_{свц} = 15{,}1\, m_4$,

где m_4 – коэффициент из табл. № 4 (см.лист № 25).

9. Давление на борт от совместного действия вертикальной нагрузки подвижного состава и вертикальных составляющих ветровой и центробежной нагрузок (треугольная эпюра) определяется по формулам:

– для пути на деревянных шпалах

при $R > 1200$ м $\quad \sigma'_{свц} = (4{,}04 + \frac{18100}{R}) \cdot m_5$;

при $R \leq 1200$ м $\quad \sigma'_{свц} = 19{,}1\, m_5$;

– для пути на железобетонных шпалах

при $R > 1200$ м $\quad \sigma'_{свц} = (5{,}05 + \frac{22600}{R})\, m_5$;

при $R \leq 1200$ м $\quad \sigma'_{свц} = 23{,}9\, m_5$.

где m_5 – коэффициент из табл.5 (см.лист № 26).

При необходимости найти вертикальные давления балласта используются формулы пунктов 8 и 9 с заменой в них коэффициентов m_4 на m_6 и m_5 на m_7.

Эпюры горизонтальных и вертикальных давлений на борт, вычисленные по формулам пунктов 1,2,7,8,9, а при необходимости по формуле пункта 3 суммируются и от суммарной эпюры определяются изгибающие моменты в сечениях I–I, II–II и III–III аналогично тому, как это делалось для участка пути на прямой.

Подъемка пути		Лист N 23
Увеличение балластного слоя. Наращивание бортов пролетных строений. Методика расчета	Масштаб —	501-0-51

Таблица 3

z см \ a см	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0	3,566	2,700	2,191	1,921	1,737	1,599	1,490	1,399	1,322	1,255	1,197	1,145	1,098	1,056	1,017	0,982	0,949
5	2,223	2,202	2,030	1,847	1,696	1,573	1,471	1,385	1,312	1,247	1,190	1,139	1,093	1,052	1,014	0,979	0,947
10	1,783	1,791	1,760	1,683	1,591	1,502	1,421	1,348	1,283	1,224	1,172	1,124	1,081	1,041	1,005	0,971	0,940
15	1,526	1,537	1,535	1,509	1,463	1,407	1,349	1,292	1,238	1,188	1,142	1,099	1,060	1,023	0,989	0,958	0,928
20	1,344	1,356	1,362	1,356	1,336	1,304	1,266	1,225	1,184	1,143	1,105	1,068	1,033	1,000	0,969	0,940	0,913
25	1,204	1,216	1,225	1,227	1,220	1,204	1,181	1,154	1,124	1,092	1,061	1,030	1,001	0,972	0,944	0,918	0,893
30	1,091	1,102	1,112	1,118	1,119	1,112	1,100	1,082	1,061	1,038	1,014	0,989	0,965	0,940	0,916	0,893	0,871
35	0,995	1,006	1,019	1,025	1,029	1,029	1,023	1,013	1,000	0,983	0,965	0,946	0,926	0,906	0,886	0,866	0,846
40	0,913	0,924	0,935	0,944	0,951	0,954	0,953	0,948	0,940	0,929	0,917	0,902	0,886	0,870	0,854	0,837	0,820
45	0,842	0,853	0,864	0,873	0,881	0,886	0,888	0,888	0,884	0,877	0,869	0,858	0,846	0,834	0,820	0,806	0,792
50	0,779	0,790	0,800	0,810	0,819	0,825	0,830	0,831	0,831	0,827	0,822	0,815	0,807	0,797	0,787	0,776	0,764
55	0,722	0,733	0744	0,754	0,762	0,770	0,776	0,779	0,781	0,780	0,778	0,774	0,768	0,761	0,753	0,744	0,735
60	0,672	0,682	0,693	0,703	0,712	0,720	0,726	0,731	0,735	0,736	0,736	0,734	0,730	0,726	0,720	0,714	0,706
65	0,626	0,636	0,646	0,656	0,666	0,674	0,681	0,687	0,692	0,694	0,696	0,696	0,694	0,692	0,689	0,683	0,678
70	0,584	0,594	0,604	0,614	0,623	0,632	0,640	0,646	0,652	0,656	0,658	0,660	0,660	0,659	0,656	0,653	0,650
75	0,546	0,556	0,566	0,575	0,585	0,593	0,601	0,608	0,614	0,619	0,623	0,625	0,627	0,627	0,626	0,625	0,622

Подъемка пути		Лист № 24
Увеличение балластного слоя	Масштаб	
Наращивание бортов пролетных строений. Методика расчета. Таблица коэффициентов m_3.		501-0-51

Таблица 4

Z см \ a см	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0	0,500	0,013	0,006	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
5	0,488	0,401	0,268	0,190	0,145	0,116	0,096	0,081	0,070	0,061	0,055	0,049	0,044	0,040	0,037	0,034	0,031
10	0,477	0,457	0,388	0,314	0,255	0,211	0,179	0,153	0,134	0,118	0,105	0,095	0,086	0,078	0,072	0,066	0,061
15	0,465	0,459	0,427	0,377	0,326	0,282	0,245	0,214	0,190	0,169	0,152	0,137	0,125	0,115	0,105	0,097	0,090
20	0,454	0,451	0,435	0,405	0,367	0,328	0,293	0,262	0,235	0,212	0,193	0,175	0,161	0,148	0,136	0,126	0,118
25	0,442	0,442	0,433	0,414	0,387	0,357	0,326	0,297	0,271	0,248	0,227	0,208	0,192	0,177	0,165	0,153	0,143
30	0,431	0,431	0,426	0,414	0,396	0,372	0,347	0,322	0,298	0,275	0,255	0,236	0,219	0,203	0,190	0,177	0,166
35	0,420	0,420	0,418	0,410	0,397	0,380	0,359	0,338	0,317	0,296	0,276	0,258	0,241	0,225	0,211	0,198	0,186
40	0,408	0,410	0,409	0,404	0,394	0,381	0,365	0,348	0,329	0,311	0,293	0,275	0,259	0,244	0,230	0,216	0,204
45	0,397	0,399	0,399	0,396	0,389	0,380	0,367	0,353	0,337	0,321	0,305	0,289	0,273	0,259	0,245	0,232	0,220
50	0,387	0,388	0,389	0,387	0,383	0,375	0,366	0,354	0,341	0,327	0,313	0,298	0,284	0,270	0,257	0,245	0,233
55	0,376	0,378	0,379	0,378	0,375	0,370	0,362	0,353	0,342	0,330	0,318	0,305	0,292	0,279	0,267	0,255	0,243
60	0,365	0,367	0,369	0,369	0,367	0,363	0,358	0,350	0,341	0,331	0,320	0,309	0,298	0,286	0,274	0,263	0,252
65	0,355	0,357	0,359	0,359	0,358	0,356	0,352	0,346	0,339	0,330	0,321	0,311	0,301	0,290	0,280	0,268	0,259
70	0,344	0,347	0,349	0,350	0,350	0,348	0,345	0,341	0,335	0,328	0,320	0,311	0,302	0,293	0,283	0,274	0,264
75	0,334	0,337	0,339	0,340	0,341	0,340	0,338	0,335	0,330	0,324	0,318	0,310	0,303	0,294	0,286	0,277	0,268

Таблица 5

Z см \ a см	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0	0498	0,012	0,006	0,004	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
5	0447	0,368	0,240	0,167	0,124	0,097	0079	0,066	0,056	0,048	0,042	0,038	0,034	0,030	0,027	0,025	0,023
10	0,411	0,400	0,338	0,270	0,216	0,176	0,146	0,124	0,107	0,093	0,082	0,073	0,065	0,059	0,053	0,049	0,045
15	0,381	0,383	0,358	0,315	0,270	0,231	0,198	0,171	0,149	0,132	0,117	0,105	0,094	0,086	0,078	0,071	0,066
20	0,355	0,360	0,351	0,327	0,296	0,263	0,233	0,206	0,183	0,164	0,147	0,133	0,120	0,110	0,100	0,092	0,085
25	0,332	0,338	0,336	0,324	0,304	0,279	0,254	0,230	0,208	0,189	0,171	0,156	0,143	0,131	0,120	0,111	0,103
30	0,311	0,318	0,320	0,314	0,301	0,284	0,265	0,244	0,225	0,207	0,190	0,175	0,161	0,149	0,137	0,127	0,119
35	0,292	0,299	0,302	0,301	0,294	0,282	0,268	0,252	0,235	0,219	0,203	0,189	0,175	0,163	0,152	0,142	0,132
40	0,274	0,281	0,286	0,287	0,284	0,276	0,266	0,253	0,240	0,226	0,212	0,199	0,186	0,174	0,163	0,153	0,144
45	0,258	0,265	0,270	0,273	0,272	0,268	0,261	0,251	0,241	0,229	0,217	0,205	0,194	0,183	0,172	0,162	0,153
50	0,243	0,250	0,256	0,259	0,260	0,258	0,254	0,247	0,239	0,229	0,219	0,209	0,199	0,189	0,179	0,170	0,161
55	0,229	0,236	0,242	0,246	0,248	0,248	0,245	0,241	0,235	0,227	0,219	0,210	0,201	0,192	0,183	0,175	0,166
60	0,217	0,223	0,229	0,234	0,237	0,237	0,236	0,234	0,229	0,224	0,217	0,210	0,202	0,194	0,186	0,178	0,171
65	0,205	0,211	0,217	0,222	0,225	0,227	0,227	0,226	0,223	0,219	0,214	0,208	0,201	0,194	0,187	0,180	0,173
70	0,194	0,200	0,206	0,211	0,214	0,217	0,218	0,218	0,216	0,213	0,209	0,204	0,199	0,193	0,187	0,181	0,175
75	0,183	0,189	0,195	0,200	0,204	0,207	0,209	0,209	0,209	0,207	0,204	0,200	0,196	0,191	0,186	0,181	0,175

Подъемка пути		Лист № 26
Увеличение балластного слоя	Масштаб —	
Наращивание бортов пролетных строений. Методика расчета. Таблица коэффициентов m_5.		501-0-51

Таблица 6

$Z_{см}$ \ $d_{см}$	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0	0,500	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,500	0,094	0,021	0,007	0,003	0,002	0,001	0,001	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,500	0,227	0,092	0,041	0,021	0,012	0,007	0,005	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000
15	0,500	0,303	0,167	0,092	0,053	0,032	0,021	0,014	0,010	0,007	0,005	0,004	0,003	0,002	0,002	0,002	0,001
20	0,500	0,348	0,226	0,143	0,092	0,060	0,041	0,028	0,020	0,015	0,011	0,009	0,007	0,006	0,005	0,004	0,003
25	0,500	0,376	0,270	0,188	0,131	0,091	0,065	0,047	0,035	0,026	0,020	0,016	0,013	0,010	0,014	0,007	0,006
30	0,500	0,396	0,302	0,226	0,166	0,123	0,091	0,069	0,052	0,040	0,032	0,025	0,020	0,017	0,020	0,011	0,010
35	0,500	0,410	0,327	0,256	0,198	0,152	0,117	0,091	0,071	0,056	0,045	0,036	0,030	0,024	0,028	0,017	0,014
40	0,499	0,421	0,347	0,281	0,225	0,179	0,142	0,113	0,091	0,073	0,059	0,049	0,040	0,033	0,034	0,024	0,020
45	0,499	0,429	0,362	0,302	0,248	0,203	0,166	0,135	0,110	0,091	0,075	0,062	0,052	0,044	0,037	0,031	0,027
50	0,499	0,436	0,375	0,319	0,268	0,225	0,187	0,156	0,130	0,108	0,090	0,076	0,064	0,054	0,046	0,040	0,034
55	0,498	0,441	0,385	0,333	0,286	0,243	0,206	0,175	0,148	0,125	0,106	0,090	0,077	0,066	0,057	0,049	0,043
60	0,498	0,445	0,394	0,346	0,301	0,260	0,224	0,192	0,165	0,141	0,121	0,104	0,090	0,078	0,067	0,059	0,051
65	0,497	0,449	0,401	0,356	0,314	0,275	0,240	0,208	0,181	0,157	0,136	0,118	0,103	0,090	0,078	0,069	0,060
70	0,497	0,452	0,407	0,365	0,325	0,288	0,254	0,223	0,196	0,172	0,150	0,132	0,116	0,102	0,089	0,079	0,070
75	0,496	0,454	0,413	0,373	0,334	0,299	0,266	0,236	0,209	0,185	0,164	0,145	0,128	0,113	0,100	0,089	0,079

Подъемка пути			Листов 27
Увеличение балластного слоя		Масштаб	
Наращивание бортов пролетных строений. Методика расчета. Таблица коэффициентов m_6.		—	501-0-51

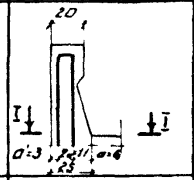
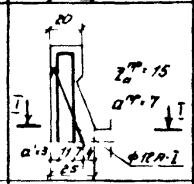
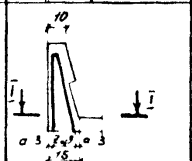
Таблица 7

Z см \ a см	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
0	0,500	0,000	0.000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	0,494	0,093	0,021	0,007	0,003	0,002	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	0,488	0,222	0,090	0,040	0,020	0,011	0,007	0,004	0,003	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000
15	0,483	0,293	0,161	0,088	0,050	0,030	0,019	0,013	0,009	0,006	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002	0,001	0,001
20	0,477	0,332	0,216	0,136	0,087	0,056	0,038	0,026	0,019	0,014	0,010	0,008	0,006	0,005	0,004	0,003	0,003
25	0,471	0,355	0,255	0,177	0,123	0,085	0,060	0,044	0,032	0,024	0,018	0,014	0,011	0,009	0,007	0,006	0,005
30	0,465	0,370	0,282	0,210	0,155	0,114	0,084	0,063	0,048	0,037	0,028	0,022	0,018	0,015	0,012	0,010	0,008
35	0,460	0,378	0,302	0,236	0,182	0,140	0,107	0,083	0,064	0,051	0,040	0,032	0,026	0,021	0,018	0,015	0,012
40	0,454	0,384	0,316	0,257	0,205	0,163	0,129	0,102	0,081	0,065	0,053	0,043	0,035	0,029	0,024	0,020	0,017
45	0,448	0,387	0,327	0,272	0,224	0,18	0,149	0,121	0,098	0,080	0,066	0,054	0,045	0,038	0,032	0,027	0,023
50	0,443	0,388	0,335	0,285	0,240	0,200	0,166	0,138	0,114	0,095	0,079	0,066	0,056	0,047	0,040	0,034	0,029
55	0,437	0,388	0,340	0,294	0,252	0,215	0,182	0,153	0,129	0,109	0,092	0,078	0,066	0,056	0,048	0,042	0,036
60	0,432	0,387	0,344	0,302	0,263	0,227	0,195	0,167	0,143	0,122	0,105	0,090	0,077	0,066	0,057	0,049	0,043
65	0,426	0,386	0,346	0,307	271	0,237	0,207	0,180	0,156	0,135	0,116	0,101	0,087	0,076	0,066	0,058	0,050
70	0,421	0,384	0,347	0,3	0,278	0,246	0,217	0,190	0,167	0,146	0,127	0,111	0,097	0,085	0,075	0,066	0,058
75	0,415	0,382	0,348	,315	0,283	0,253	0,225	0,200	0,177	0,156	0,138	0,121	0,107	0,094	0,083	0,074	0,065

Подъемка пути		Лист А 28
Увеличение балластного слоя. Наращивание бортов пролетных строений. Методика расчета. Таблица поправки ентов. Мг.	Масштаб —	501-0-51

Значения предельных изгибающих моментов (Мб - в тм), полученных из расчета на прочность нормальных сечений бортов железобетонных пролетных строений

Таблица 8

Ширина борта поверху см	Наименование проекта	Эскиз армирования борта (размеры в см)	Диаметр арматуры хомутов мм	Шаг хомутов (см) 10 - 11	12	13 - 14	15 - 16	17 - 19	20 - 24	25 - 30
С=20	Индивидуальная разработка		8	1,051	0,945	0,840	0,736	0,631	0,525	0,420
			9	1,329	1,195	1,064	0,930	0,798	0,665	0,531
			10	1,641	1,478	1,313	1,150	0,984	0,821	0,656
			12	2,364	2,128	1,891	1,655	1,420	1,181	0,945
	Типовой проект №7175 1938г ТУ 1936г		8	4,657	4,189	3,725	3,260	2,796	2,326	1,861
			9	5,036	4,532	4,030	3,525	3,024	2,517	2,012
			10	5,461	4,916	4,369	3,825	3,278	2,730	2,183
			12	6,447	5,803	5,159	4,514	3,870	3,220	2,576
С=10	Типовой проект №289м 1946г ТУ 1938г, ТУ №1 1945г		8	0,860	0,773	0,687	0,602	0,516	0,429	0,344
			9	1,088	0,978	0,870	0,761	0,653	0,544	0,434
			10	1,342	1,209	1,074	0,941	0,805	0,672	0,537
			12	1,934	1,741	1,548	1,354	1,161	0,966	0,773

Примечание

В таблице 8 приведены значения несущих способностей бортов пролетных строений по величинам предельных изгибающих моментов (в тм), полученных из расчета на прочность нормальных сечений бортов для практически возможных диаметров и шагов арматуры.

Изгибающие моменты вычислялись без учета арматуры в сжатой зоне бетона (при $X < 2a'$) по формуле

$$Мб \leq Ra\, Fa \cdot Za,$$

причем в запас прочности принималось наименьшее значение плеча равнодействующей усилий в растянутой арматуре

$$Za = h_0 - a',$$

где $h_0 = C - a$ - рабочая (полезная) высота сечения,

a - расстояние от наиболее растянутой грани сечения до центра тяжести растянутой арматуры;

$Ra = 1900$ кг/см^2 - расчетное сопротивление растянутой арматуры класса Н-I;

$Fa = (f_x + f_н)\, n$ - площадь сечения растянутой арматуры;

f_x - площадь ветви хомута армированного борта;

$f_н$ - площадь наклонного стержня армирования борта,

n - число стержней на 1 м длины борта;

a' - расстояние от наиболее сжатой грани сечения до центра тяжести сжатой арматуры.

Шаг и диаметр арматуры, расстояния a и a' при определении изгибающих моментов принимаются по материалам типовых проектов или по исполнительным чертежам, в случае их отсутствия - по данным обследования с околкой бетона борта пролетного строения.

При вычислении изгибающих моментов в таблице 8 условно использовались случаи размещения арматуры в бортах (величины a и a') пролетных строений по данным типовых проектов.

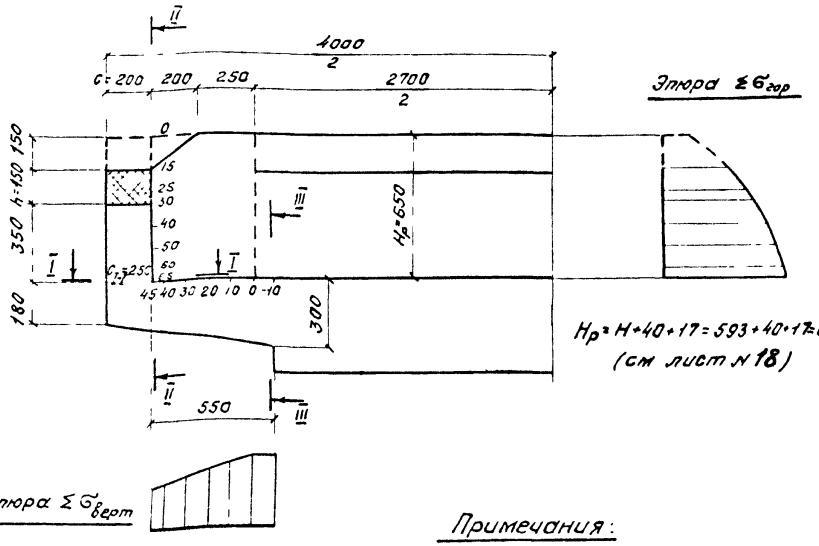
Подъемка пути		Лист N 29
Увеличение балластного слоя Наращивание бортов пролетных строений Значение предельных изгибающих моментов в сечениях бортов пролетных строений Табл 8	Масштаб	501-0-51

Пример расчета

NN п/п	Исходные данные	
	Наименование	Характеристика
1	Расположение моста	На кривой радиусом R= 1000 м
2	Пролетные строения	Железобетонные плитные с короткими консолями $\ell_р$ = 5,5 м по типовому проекту N 7175
3	Тип верхнего строения пути	нормальный
4	Шпалы	деревянные тип I
5	Скрепления	костыльные
6	Род балласта	щебень (размером фракций 25÷70 мм)
7	Толщина балласта до подъемки пути	443 мм
8	Расстояние от уровня подошвы шпалы до верха борта	150 мм
9	Расстояние от концов шпал до внутренней грани борта	450 мм
10	Высота борта	350 мм
11	Толщина борта поверху	200 мм
12	Арматура борта	Вертикальные стержни (хомуты) ф8 А-I и наклонные стержни ф12 А-I с ш 2ом 220мм
13	Марка бетона	15 Jкг/см²
14	Поперечная (рабочая) арматура консоли плиты пролетного строения	Верхн стержни ф12 А I с шагом 110 мм, Нижние стержни ф8 А-I с шагом 220 мм
15	Класс нагрузки для расчета	К 14

При выполнении капитального ремонта путь на мосту будет поднят на 150 мм (H=593 мм), для чего потребуется наращивание борта на 150 мм

Расчетная схема



$H_р = H + 40 + 17 = 593 + 40 + 17 = 650$ мм
(см лист N 18)

Примечания:

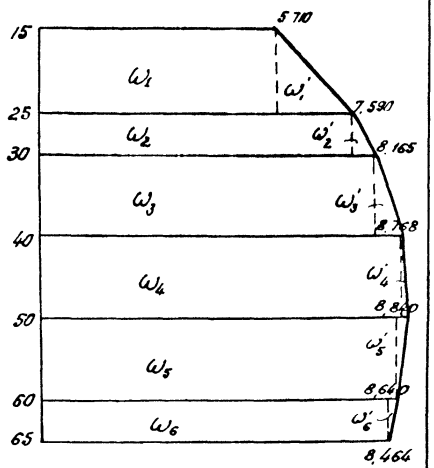
1. На данном листе приведены исходные данные и расчетная схема для примера определения возможности наращивания борта пролетного строения
2. Определение несущей способности борта см. на листе N 31, консоли - на листе N 32. Расчеты произ водятся в соответствии с методикой, изложенной на листах NN 19-29.
3. Конструкция наращенного борта показана на листе N 33
4. Все размеры на расчетной схеме даны в миллиметрах

Подъемка пути		Лист N 30
Увеличение балластного слоя	Масштаб	
Наращивание бортов пролетных строений. Пример 1. Исходные данные. Расчетная схема.		501-0-51

Определение горизонтальных давлений на борт пролетного строения

z см	Формула 1. Табл 2 σ_0	Формула 2 σ_c	Формулы 3 и 7 Табл 3 m_3	$\sigma_п = 0{,}334 m_3$	$\sigma_{вц} = 1{,}97 m_3$	Формула 8 Табл. 4 m_4	$\sigma_{кац} = 12{,}1 m_4$	Формула 9 Табл 5 m_5	$\sigma_{кац} = 19{,}1 m_5$	Суммарное давление $\Sigma\sigma_{гор}$ [т/м²]
15	0,085	−1,678	1,188	0,397	2,340	0,169	2,045	0,132	2,521	5,710
25	0,141	−1,678	1,092	0,365	2,151	0,248	3,001	0,189	3,610	7,590
30	0,169	−1,678	1,038	0,347	2,045	0,275	3,328	0,207	3,954	8,165
40	0,226	−1,678	0,929	0,310	1,830	0,311	3,763	0,226	4,317	8,768
50	0,282	−1,678	0,827	0,276	1,629	0,327	3,957	0,229	4,374	8,840
60	0,339	−1,678	0,736	0,246	1,450	0,331	4,005	0,224	4,278	8,640
65	0,367	−1,678	0,694	0,232	1,367	0,330	3,993	0,219	4,183	8,464

Эпюра суммарных горизонтальных давлений балласта на борт $\Sigma\sigma_{гор}$



Определение максимального изгибающего момента в сечении I-I

№ п/п	Площади элементарных участков эпюры суммарных горизонтальных давлений на борт $\Sigma\sigma_{гор}$	Расстояния от центров тяжести участков эпюры $\Sigma\sigma_{гор}$ до сечения I-I (c_x)	Изгибающий момент в сечении M_{I-I} [тм]
1	$\omega_1 = 5{,}710 \cdot 0{,}1 = 0{,}571$	0,450	0,257
2	$\omega_2 = 7{,}590 \cdot 0{,}05 = 0{,}380$	0,375	0,142
3	$\omega_3 = 8{,}165 \cdot 0{,}1 = 0{,}817$	0,3	0,245
4	$\omega_4 = 8{,}768 \cdot 0{,}1 = 0{,}877$	0,2	0,175
5	$\omega_5 = 8{,}640 \cdot 0{,}1 = 0{,}864$	0,1	0,086
6	$\omega_6 = 8{,}464 \cdot 0{,}05 = 0{,}432$	0,025	0,011
7	$\omega_1' = 0{,}5(7{,}590 - 5{,}710) \cdot 0{,}1 = 0{,}094$	0,433	0,041
8	$\omega_2' = 0{,}5(8{,}166 - 7{,}590) \cdot 0{,}05 = 0{,}014$	0,367	0,005
9	$\omega_3' = 0{,}5(8{,}768 - 8{,}166) \cdot 0{,}1 = 0{,}030$	0,283	0,008
10	$\omega_4' = 0{,}5(8{,}840 - 8{,}768) \cdot 0{,}1 = 0{,}004$	0,183	0,001
11	$\omega_5' = 0{,}5(8{,}840 - 8{,}650) \cdot 0{,}1 = 0{,}010$	0,117	0,0005
12	$\omega_6' = 0{,}5(8{,}640 - 8{,}464) \cdot 0{,}05 = 0{,}004$	0,033	0,0001
Итого:			0,971

По данным табл 8 определяем величину предельного изгибающего момента

$M_5 = 2{,}326$ тм

Поскольку $M_{I-I} < M_5$ (0,971 < 2,326), несущая способность борта (сечение I-I) обеспечена.

Консоль в сечении II-II имеет более мощное армирование, чем борт в сечении I-I при одинаковых геометрических размерах сечения т к $M_{I-I} = M_{II-II}$, несущая способность консоли в сечении II-II также обеспечена

Примечания

1. На данном листе приведен первый этап расчета - определение несущей способности борта пролетного строения в соответствии с методикой, изложенной на листах №№ 19-29.
2. Исходные данные и расчетную схему см. на листе № 30. Второй этап расчета - определение несущей способности консоли плиты (в сечении III-III) пролетного строения см на листе № 32.

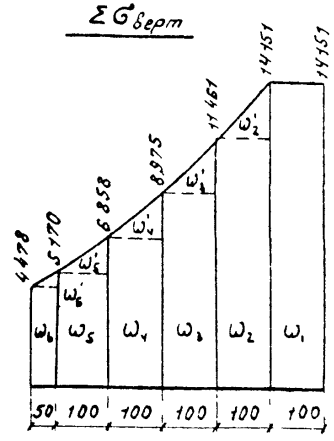
Подъемка пути		Лист №
Увеличение балластного слоя Наращивание бортов пролетных строений. Пример 1. Расчет Определение несущей способности борта.	Масштаб —	31 503-0-51

Определение вертикальных давлений на консоль плиты пролетного строения от воздействия временных нагрузок

a см	Формула В Табл. 6 (листн)		Формула 9 Табл. 7 (листн)		Суммарные давления $\Sigma G_{верт}$ т/м²
	m_6	$G_{кВц}=12,1/m_6$	m_7	$G'_{кВц}=19,1/m_7$	
0	0.497	6 014	0.426	8.137	14 151
100	0.409	4.852	0.346	6.609	11, 461
200	0,314	3. 799	0.271	5.176	8. 975
300	0.240	2.904	0.207	3.954	6 858
400	0.181	2.190	0156	2.980	5.170
450	0.157	1.900	0.135	2.578	4.478

Эпюра вертикального давления от воздействия временных нагрузок

$\Sigma G_{верт}$



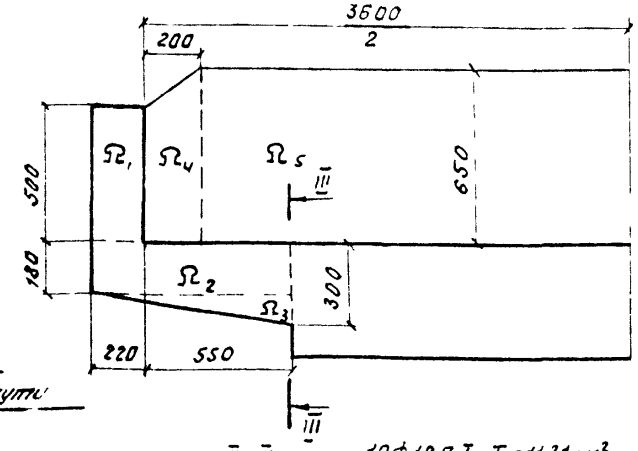
Определение изгибающего момента в сечении III-III от собственного веса консоли и борта

NN п/п	Площади элементарных участков борта и консоли $\Sigma\Omega_б$ (м²)	Расчетный вес 1 пог м участка борта и консоли $P_б=25\cdot\Sigma\Omega_б$ (т)	Расстояния от центров тяжести элементарных участков до сечения III-III (м)	Изгибающий момент в сечении III-III (тм)
1	$\Omega_1=0.22\cdot0.5=0.11$	0303	0 65	0197
2	$\Omega_2=0.18\cdot0.75=0.135$	0 371	0.375	0.139
3	$\Omega_3=0.5\cdot0.12\cdot0.75=0.045$	0.124	0.25	0.031
Итого				0 367

Определение изгибающего момента в сечении III-III от веса балласта с частями пути

Площади элементарных участков балластной призмы (м²)	Площадь балластной призмы $\Sigma\Omega_п$ (м²)	Расчетный вес 1 пог м балластной призмы с частями пути $P_п=2013\cdot\Sigma\Omega_п$ (т)	Распределенная нагрузка q (т/м²)	Изгибающий момент в сечении III-III (тм)
$2\Omega_v=\frac{0.65+0.50}{2}0.22=0.23$	231	6.006	$\frac{6.006}{3.6}=1.67$	$\frac{qB^2}{2}=\frac{1.67\cdot0.55^2}{2}$
$\Omega_б=3.2\cdot0.65=2.08$				=0252

Схема для определения постоянных нагрузок



Примечания:

1. На данном чертеже приведен второй этап расчета - определение несущей способности консоли в соответствии с методикой изложенной на листах NN 19-23.
2. Исходные данные и расчетную схему см на листе N 20, первый этап расчета - определение несущей способности борта см на листе N 31.
3. Все размеры на схеме даны в миллиметрах.

Определение изгибающего момента в сечении III-III от вертикального давления временных нагрузок

NN п/п	Площади элементарных участков эпюры вертикального давления $\Sigma G_{верт}$	Расстояния от центров тяжести участков эпюры до сечения III-III (м)	Изгибающий момент в сечении III-III (тм)
1	$\omega_1=14.151\cdot0,1=1.4151$	005	0.071
2	$\omega_2=11.461\cdot0.1=1,1461$	0.15	0172
3	$\omega_3=8.975\cdot0.1=0.8975$	0.25	0,224
4	$\omega_4=6.858\cdot0.1=0.6858$	0 35	0.240
5	$\omega_5=5.170\cdot0.1=0,5170$	0.45	0.233
6	$\omega_6=4.478\cdot0.05=0.2239$	0,525	0 118
7	$\omega'_2=0.5(14.151-11.461)\cdot0.1=0134$	0.133	0 018
8	$\omega'_3=0.5(11.461-8.975)\cdot0.1=0.124$	0.233	0.029
9	$\omega'_4=0.5(8.975-6.858)\cdot0.1=0.106$	0.333	0.035
10	$\omega'_5=0.5(6.858-5.170)\cdot0.1=0.084$	0.433	0.036
11	$\omega'_6=0,5(5.170-4.478)\cdot0.05=0.017$	0.517	0.009
Итого:			1,185

$M_{III-III}=1.185+0.971+0.367+0,252=2,775$ тм

Высота сжатой зоны с учетом сжатой арматуры:

$$x=\frac{R_a F_a-R_{ac}F'_a}{R_{пр}\cdot B}=\frac{1900\,(11.31-2.51)}{65\cdot100}=2.57\text{см}<2a',\ (2a'=6\text{см})$$

Высота сжатой зоны без учета сжатой арматуры:

$$x=\frac{R_a F_a}{R_{пр}\cdot B}=\frac{1900\cdot11.31}{65\cdot100}=3.31\text{см}<2a'$$

Расчет ведем по формуле: $M_к=R_{пр}\cdot Bx\,(h_0-0.5x)$

$M_к=65\cdot100\cdot3.31\,(27-1.65)=5.954$ тм

Поскольку $M_{III-III}<M_к$ (2.775 < 5.954 тм) несущая способность консоли плиты пролетного строения обеспечена

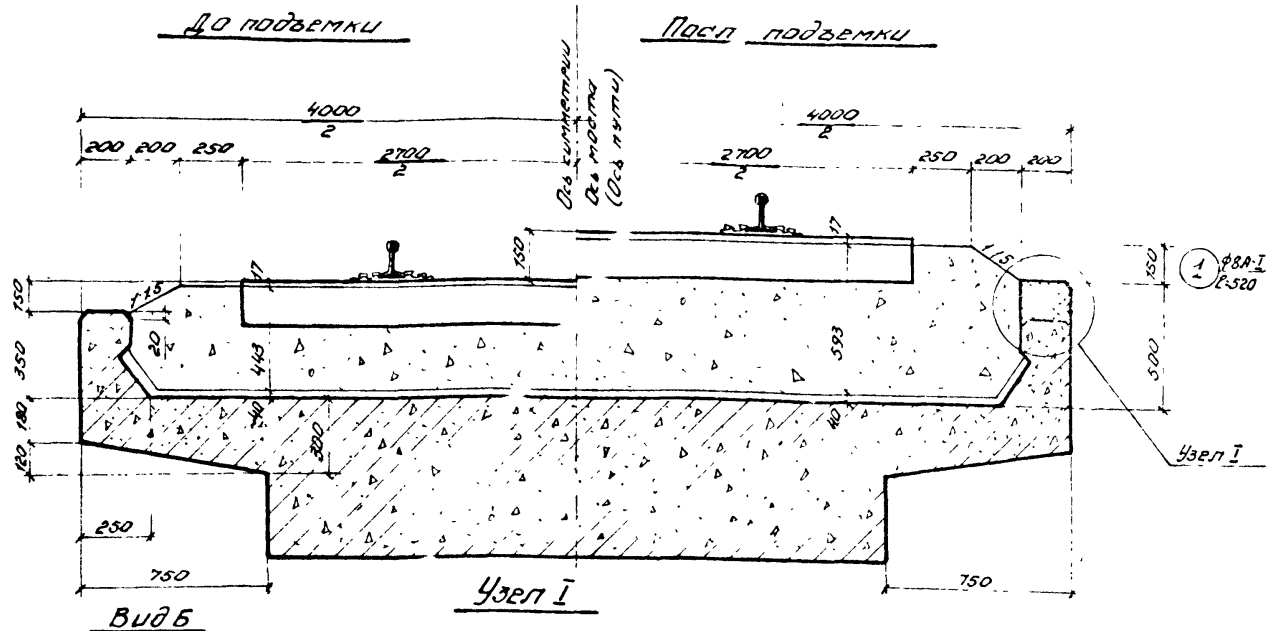
По результатам расчета увеличение толщины балластного слоя (наращивание борта) на данном пролетном строении при подъемке пути возможно.

Подъемка пути		Лист N 32
Увеличение балластного слоя Наращивание бортов пролетных строений Пример 1. Расчет. Определение несущей способности консоли	Масштаб —	501-0-51

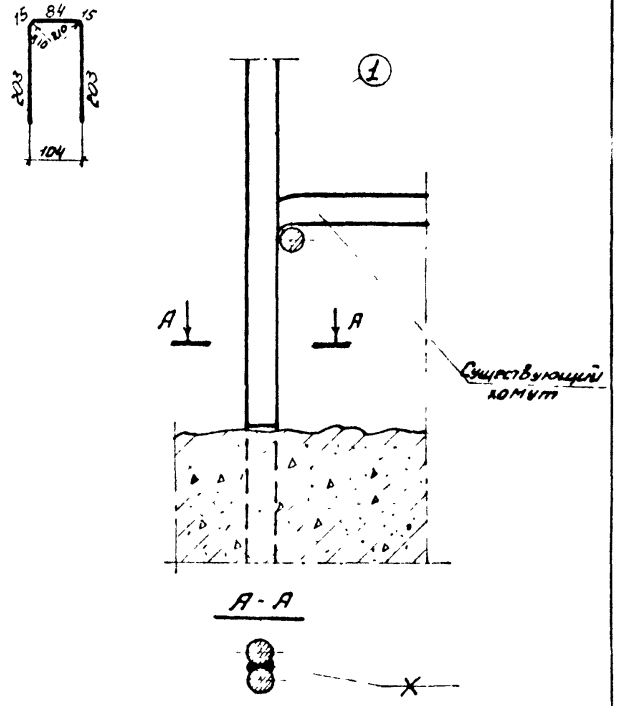
Поперечный разрез пролетного строения

До подъемки

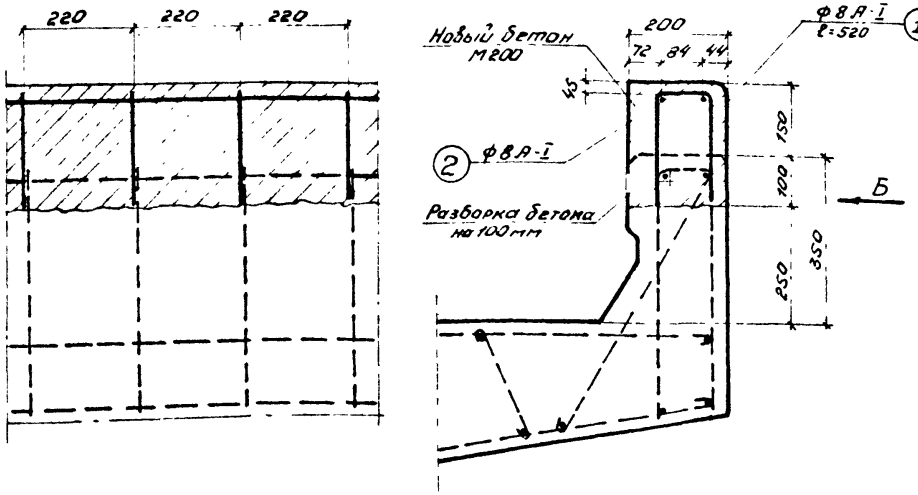
После подъемки



Деталь сварки



Вид Б



Пунктиром обозначена существующая арматура пролетного строения, Сплошными линиями-арматура наростки.

Примечания

1. На данном чертеже приведена конструкция наростки борта пролетного строения.
2. Работы по наращиванию бортов пролетного строения производятся под прикрытием инвентарного пакетного пролетного строения до подъемки пути в следующей очередности
   - от разбираемой части бортов отгребается балласт;
   - срубается бетон борта на высоту 10см с обнажением арматуры;
   - хомуты очищаются для сварки;
   - к существующим хомутам привариваются двусторонним сварным швом новые хомуты;
   - под новые хомуты заводится и привязывается продольная арматура;
   - устанавливается деревянная опалубка борта;
   - в опалубку укладывается бетон
3. После выстойки бетона производится либо восстановление балластной призмы и снятие пакета с последующей эксплуатацией до подъемки пути либо сразу подъемка пути с увеличением толщины балластного слоя.

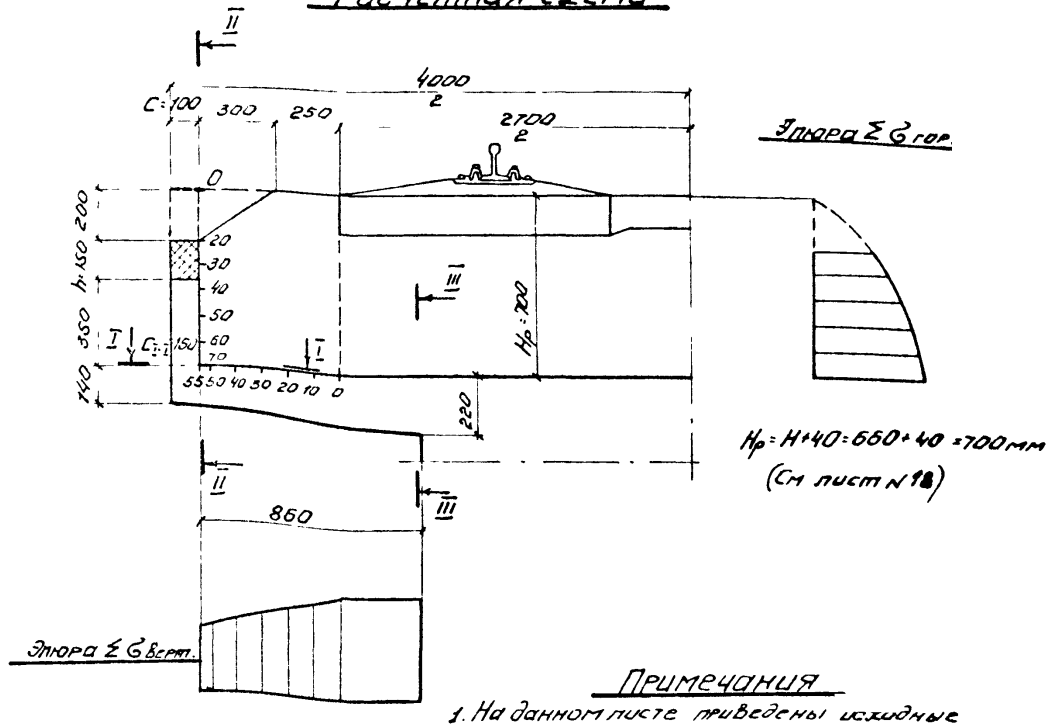
Подъемка пути		Лист N 33
Увеличение балластного слоя Наращивание бортов пролетных строений Пример 1. Конструкция наростки борта.	Масштаб 1:20 1:10 1:1.5	501-0-51

Пример расчета

NN п/п	Исходные данные	
	Наименование	Характеристика
1.	Расположение моста	На прямом участке
2	Пролетные строения	железобетонные ребристые пролетные строения с короткими консолями $l_р$=10,8м по типовому проекту N 2891
3	Тип верхнего строения пути	нормальный
4	Шпалы	железобетонные
5	Скрепления	КБ
6	Род балласта	Щебень (размерами фракций 25 ÷ 70 мм)
7	Толщина балласта до подъемки пути	510мм
8	Расстояние от верха шпалы до верхней грани борта	200
9	Расстояние от концов шпал до внутренней грани борта	550мм
10	Высота борта	350мм
11	Толщина борта	100мм
12	Арматура борта	Борт армирован вертикальными стержнями ф8А-I с шагом 220мм
13	Марка бетона	250кг/см²
14	Поперечная (рабочая) арматура консоли	Верхние стержни ф12А-II с шагом 110мм; Нижние стержни ф10А-I с шагом 220мм
15	Класс нагрузки для расчета	К14

При выполнении капитального ремонта путь на мосту будет поднят на 150мм (H=660мм), для чего потребуется наращивание борта на 150мм

Расчетная схема



Hр = H+40 = 660+40 = 700мм

(См лист N 18)

Примечания

1. На данном листе приведены исходные данные и расчетная схема для примера определения возможности наращивания борта пролетного строения.
2. Определение несущей способности борта см. на листе N 31. Расчеты производятся в соответствии с методикой, изложенной на листах NN 19-29.
3. Все размеры на расчетной схеме даны в миллиметрах.

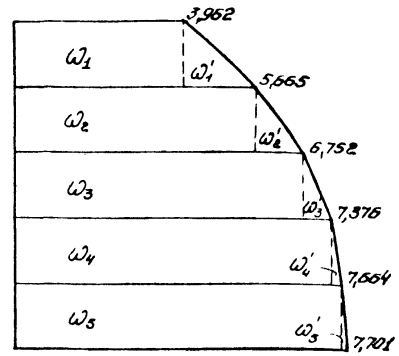
Подъемка пути		Лист N 34
Увеличение балластного слоя Наращивание бортов пролетных строений Пример 2. Исходные данные. Расчетная схема.	Масштаб –	501-0-51

Определение горизонтальных давлений на борт пролетного строения

Z см	Формула 1 Табл 2 σ_0	Формула 2 σ_c	Формула 4 Табл. 3 m_3	$\sigma_g = 0{,}521 m_3$	Формула 5. Табл. 4 m_4	$\sigma_{кв} = 2{,}447 m_4$	Формула 6 Табл. 5 m_5	$\sigma'_{кв} = 5{,}05 m_5$	Суммарное давление $\Sigma\sigma_{гор}$ [тм]
20	0,113	-1,678	1,030	0,537	0,175	4,282	0,133	0,672	3,926
30	0,169	-1,678	0,989	0,515	0,236	5,775	0,175	0,884	5,665
40	0,226	-1,678	0,902	0,470	0,275	6,729	0,199	1,005	6,752
50	0,282	-1,678	0,815	0,425	0,298	7,296	0,209	1,05	7,376
60	0,339	-1,678	0,734	0,382	0,309	7,561	0,210	1,060	7,664
70	0,395	-1,678	0,660	0,344	0,311	610	0,204	1,030	7,701

Эпюра суммарных горизонтальных давлений балласта на борт

$\Sigma\sigma_{гор}$



Определение максимального изгибающего момента в сечении I-I

NN п/п	Площади элементарных участков эпюры суммарных горизонтальных давлений на борт $\Sigma\sigma_{гор}$	Расстояния от центров тяжести участков эпюры $\Sigma\sigma_{гор}$ до сечения I-I [м]	Изгибающий момент в сечении M_{I-I} [тм]
1.	$\omega_1 = 0{,}1 \cdot 3{,}926 = 0{,}393$	0,45	0,177
2	$\omega_2 = 0{,}1 \cdot 5{,}665 = 0{,}566$	0,35	0,198
3	$\omega_3 = 0{,}1 \cdot 6{,}752 = 0{,}675$	0,25	0,169
4	$\omega_4 = 0{,}1 \cdot 7{,}376 = 0{,}738$	0,15	0,111
5	$\omega_5 = 0{,}1 \cdot 7{,}664 = 0{,}766$	0,05	0,038
6	$\omega'_1 = 0{,}5\,(5{,}665 - 3{,}926) \cdot 0{,}1 = 0{,}087$	0,433	0,038
7	$\omega'_2 = 0{,}5\,(6{,}752 - 5{,}665) \cdot 0{,}1 = 0{,}054$	0,333	0,018
8	$\omega'_3 = 0{,}5\,(7{,}376 - 6{,}752) \cdot 0{,}1 = 0{,}031$	0,233	0,007
9	$\omega'_4 = 0{,}5\,(7{,}664 - 7{,}376) \cdot 0{,}1 = 0{,}014$	0,133	0,002
10	$\omega'_5 = 0{,}5\,(7{,}701 - 7{,}664) \cdot 0{,}1 = 0{,}002$	0,033	0,000
Итого:			0,758

Величина предельного изгибающего момента из табл. 8:
$M_\delta = 0{,}429$ тм.

Поскольку $M_{I-I} > M_\delta$ ($0{,}758 > 0{,}429$), несущая способность борта не обеспечена.

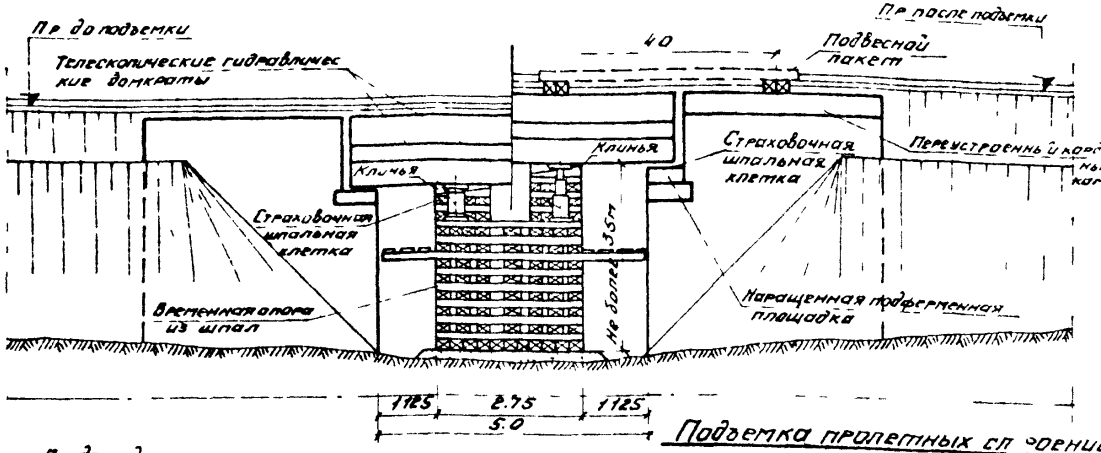
По результатам расчета увеличение толщины балластного слоя (наращивание борта) на данном пролетном строении при подъемке пути невозможно; следует переходить на другой способ – непосредственную подъемку пролетных строений с наращиванием подферменников

Примечания

1. На данном листе приведен первый этап расчета – определение несущей способности борта пролетного строения в соответствии с методикой, изложенной на листах NN 19-29.
2. Исходные данные и расчетную схему см. на листе 34

Подъемка пути		Лист N
Увеличение балластного слоя. Наращивание бортов пролетных строений. Пример 2. Расчет. Определение несущей способности борта.	Масштаб —	35
		501-0-51

Подъемка пролетных строений домкратами на шпальных клеточных опорах



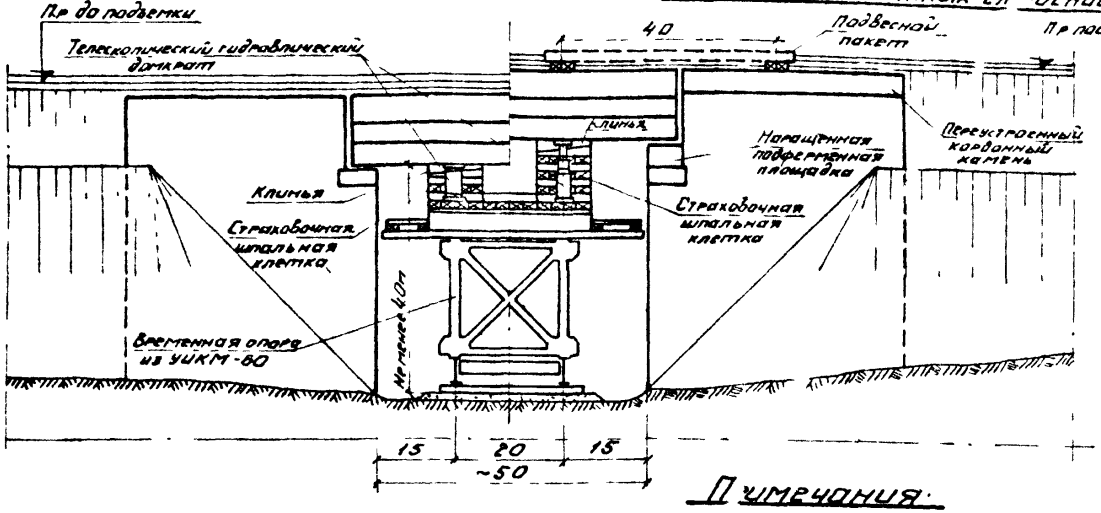
Шпальные клеточные опоры рекомендуется устраивать на суходолах. Полная высота, как правило, не должна превышать 2,5м, а в отдельных случаях 3,5м. В исключительных случаях возможно применять шпальные опоры большей высоты при соблюдении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии ее подвижной нагрузкой.

В основании опор, в том числе и взамен удаляемого растительного слоя грунта, устраивается утрамбованная щебеночная подготовка, толщиной не менее 30см.

Наиболее целесообразно сооружать шпальные клеточные опоры из шпал типа I, при этом необходим тщательный подбор шпал по высоте в каждом ряду опоры во избежание дополнительной неравномерной ее осадки и раскачивания. Для снижения упругой осадки ячейки между шпалами заполняются щебнем в процессе сборки опоры.

Конструкция шпальной клеточной опоры для подъемки пролетных строений приведена на листе №38

Подъемка пролетных строений домкратами на опорах из УИКМ-60



Опоры приведенного типа из инвентарных металлических элементов УИКМ-60 рекомендуется устраивать на суходолах при полной высоте опоры не менее 4,0м.

Все элементы УИКМ-60 следует крепить на полное количество болтов. Балки ростверков опор крепятся костылями к сплошному шпальному основанию на утрамбованной щебеночной подготовке.

Конструкция временной опоры из УИКМ-60 приведена на листах №№39, 40, 41, способ ее монтажа - на листах № 42 и №43.

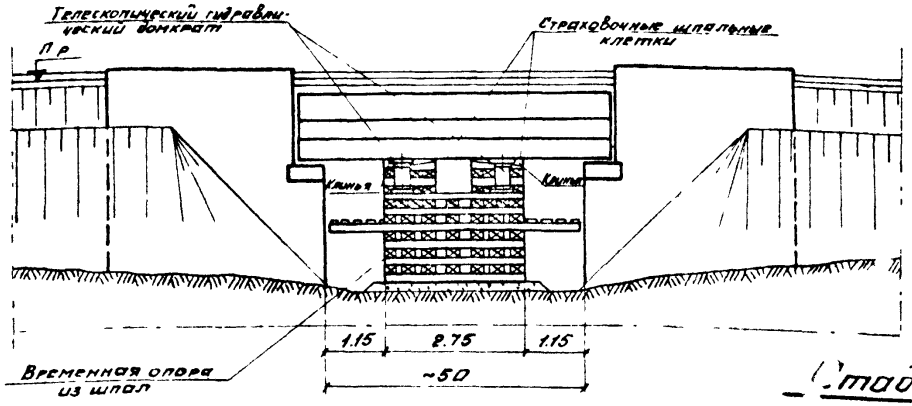
Подъемка пролетных строений мостов через постоянно действующие водотоки может осуществляться на опорах из УИКМ-60, опирающихся на достаточно широкие обрезы фундаментов устоев или на щебеночную подсыпку (см. лист №55)

Примечания:

1. Подъемка пролетных строений на временных опорах, а также соответственно и конструкция временных опор, предусматривается в двух вариантах:
   - при устройстве подвесных пакетов и пропуске поездов по временным опорам (см листы №№ 37, 38, 39);
   - при производстве основных работ по наращиванию подферменных площадок "Вокно", т.е. без пропуска поездов по временным опорам (см. листы №№ 40 , 41)
2. На листе № 10 приведены конструкции временных опор из УИКМ-60, запроектированных на восприятие только постоянных нагрузок, для исключительных случаев устройства опоры на слабых покровных грунтах. В том числе и без удаления растительного слоя (см табл. 6 на листе № 58), а также при неизвестных физико-механических свойствах грунтовых оснований.
3. На время производства работ по наращиванию подферменных площадок и шкафных стенок мостов отв. 1,0÷2,13м существующие пролетные строения снимаются и заменяются пакетами.
4. Порядок работ по подъемке пролетных строений на временных опорах приведен на листах №№37, 60
5. Все размеры на чертеже указаны в метрах.

Подъемка пути.		Лист № 36
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Общие схемы переустраиваемых мостов отверстием до 5,0м	Масштаб 1:100	501-0-51

Стадия I

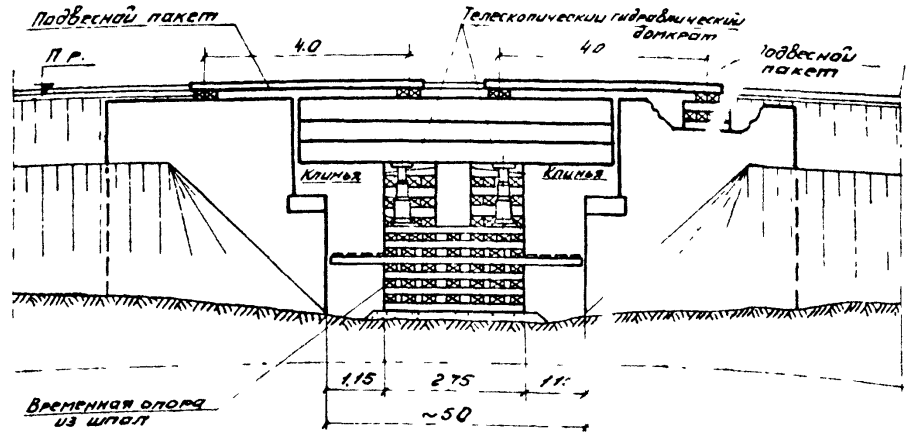


* Наращиваются кордонные камни (борта) устоев

Под пролетным строением на утрамбованной щебеночной подготовке устраивается временная опора из шпал с подмостями для производства работ (см. л. №38).

На временной опоре устанавливаются 4 гидравлических домкрата и страховочные клетки с клиньями.

Стадия II



Места работ ограждаются сигналами остановки и последующие работы производятся в окно.

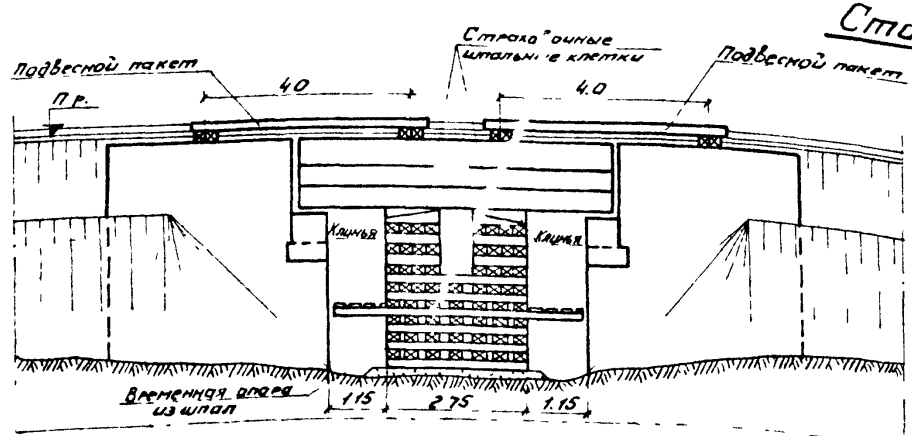
Гидравлическими домкратами пролетное строение поднимается на необходимую высоту и опускается на страховочные клетки, которые наращиваются по мере подъемки.

Устанавливаются подвесные пакеты.

Временный путь на мосту обкатывается со скоростью не более 15км/час.

* В случаях возможного нарушения балластной призмы при наращивании кордонных камней работы по установке подвесных пакетов и обкатке пути следует производить до переустройства кордонных камней (см. работы стадии I).

Стадия III



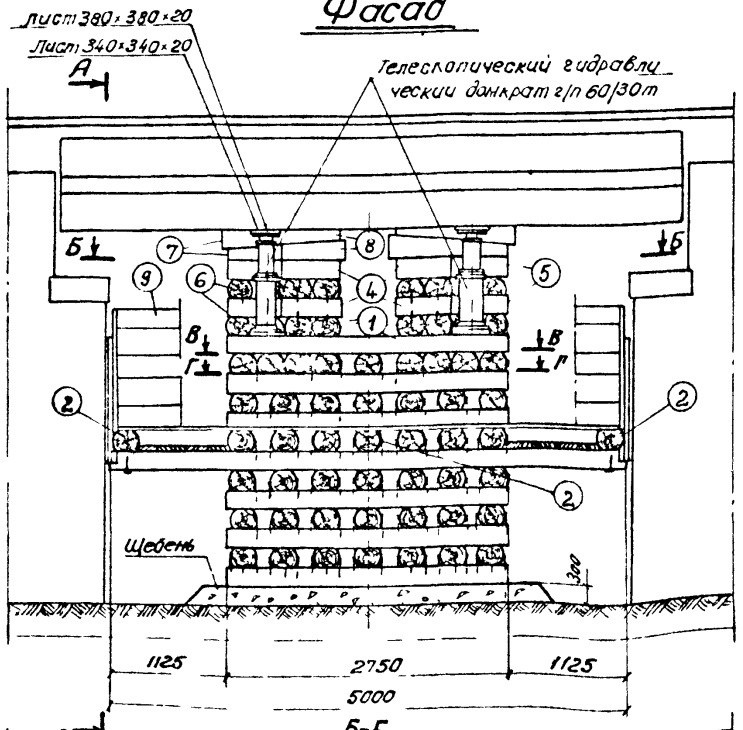
Открывается движение поездов с уменьшенной скоростью в зависимости от состояния пакетов и временных опор, но не более 25км/час.

Производится наращивание шкафных стенок и подферменных площадок.

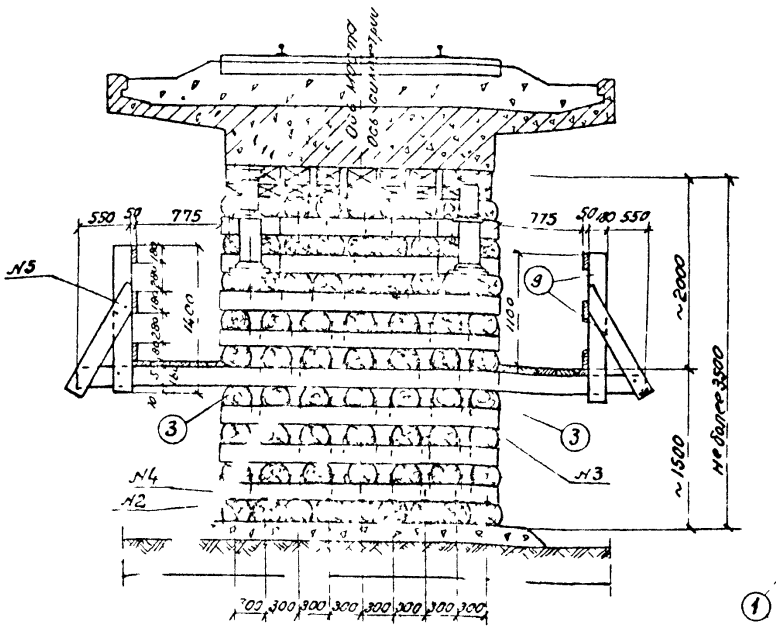
После достижения бетоном проектной прочности движение вновь закрывается и работы по уборке подвесных пакетов и опусканию пролетного строения на опорные части производятся в окно.

Подъемка пути.		Лист
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства моста отв до 5,0 м. Порядок работ.	Масштаб 1:100	37
		501-0-51

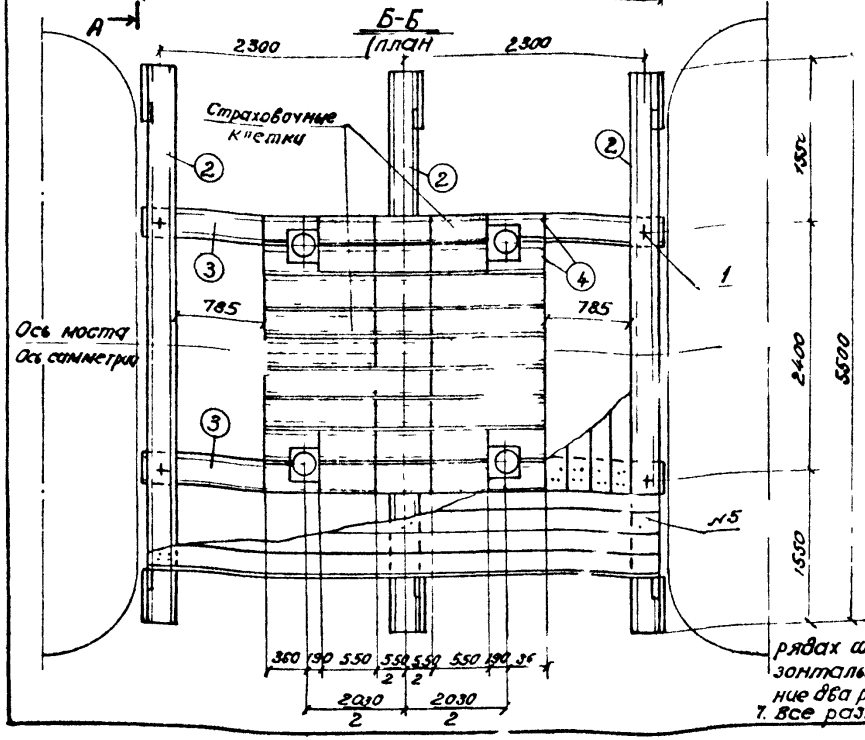
Фасад



А-А

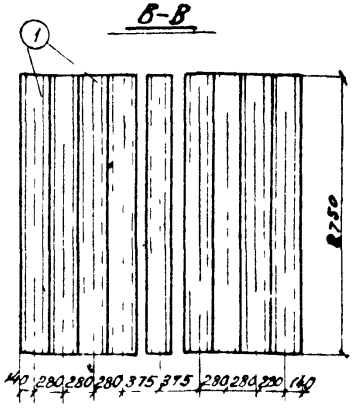


Б-Б

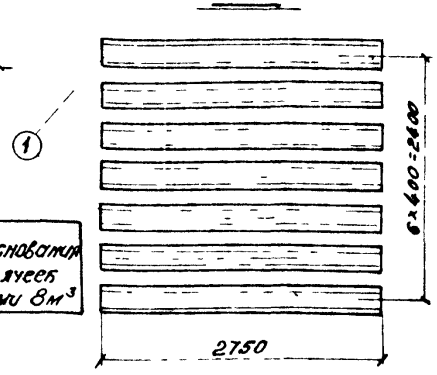


План

Б-В



Г-Г



Спецификация лесоматериалов

№ поз.	Наименование	Сечение см	Длина см (м.п.м)	N бр	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Шпала	тип I б	275	102	0,134	13,69
2	Брус для стрелочных переводов	тип I б	550	5	0,268	0,80
3	Брус для стрелочных переводов	тип I б	500	2	0,243	0,50
4	Обрезные шпалы	тип I б	55	16	0,027	0,43
5	Обрезные шпалы	тип I б	110	20	0,054	1,08
6	Обрезные шпалы	тип I б	160	8	0,078	0,62
7	Клин из бруса 22×22	16×6 / 2	110	20	0,027	0,54
8	Клин из бруса 22×22	14×8 / 2	60	16	0,015	0,24
9	Доска настила, ограждений стоек и др. элементов	18×5	115 п.м	—	—	1,04
Итого						18,94

Спецификация поковок

№ поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм	N бр	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	Болты с гайками	d 20	400	4	1,314	5,26
2	Скоба поясная	d=16	250+100	77	2,600	42,00
3	Скоба коренная	d=16	250+100	600	0,600	360,00
4	Штырь	d=20	250	32	0,50	16,00
5	Гвозди	d=7,5	110	—	—	5,00
Итого						428,26

Объем щебня основания и заполнения ячеек между шпалами 8 м³

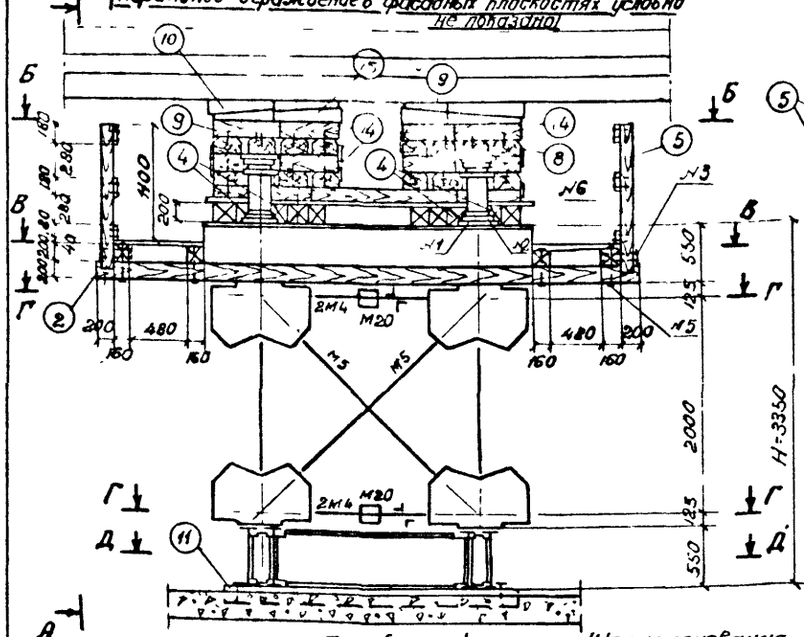
Примечания

1. Приведенная на чертеже шпальная клеточная опора предназначена для подъемки плитных пролетных строений мостов отверстием до 5 м
2. Схемы и порядок работ по подъемке пролетного строения приведены на листе № 37
3. Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные любого типа, но предпочтительно - I типа
4. Спецификация на металлические над- и поддомкратные плиты приведена на листе № 39.
5. Вместо применяемых брусьев для стрелочных переводов возможно использовать бревна диаметром не менее 25 см, опиленные на два канта, высотой, соответствующей типу шпал опоры
6. При сборке шпальной опоры каждый элемент (шпала, брус для стрелочных переводов, короткий) крепится 4 мя обратными скобами; в основании из 2 х поддомкратных рядах шпалы следует крепить между собой горизонтальными прямыми скобами. Кроме того, нижние два ряда шпал опоры соединяются штырями
7. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

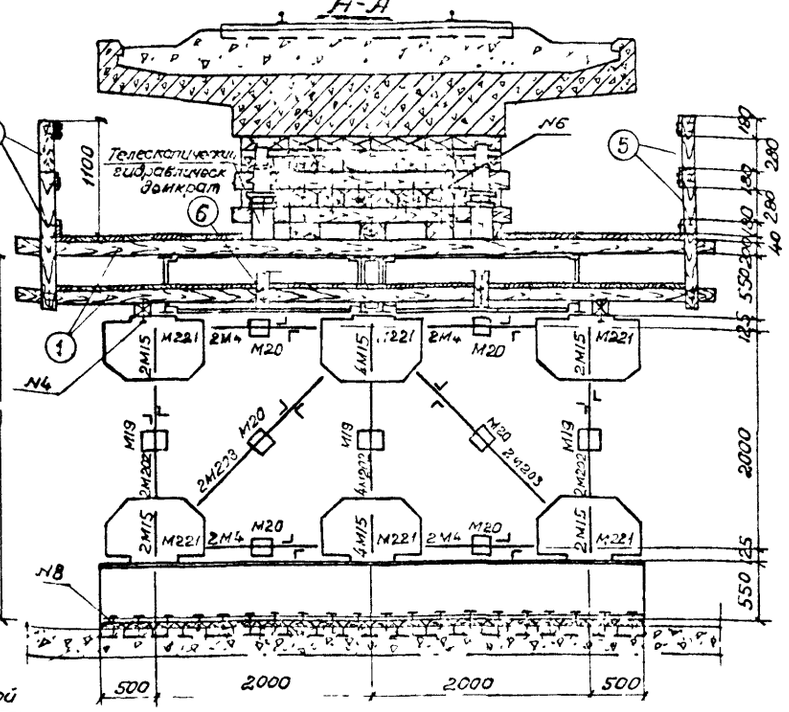
Подъемка пути		Лист 4
Подъемка пролетных строений на временных опорах	Масштаб	38
Пример переустройства насыпей до 50 м. Конструкция шпальной клеточной опоры	1:50	501-0-51

Фасад

(перильное ограждение в фасадных плоскостях условно не показано)

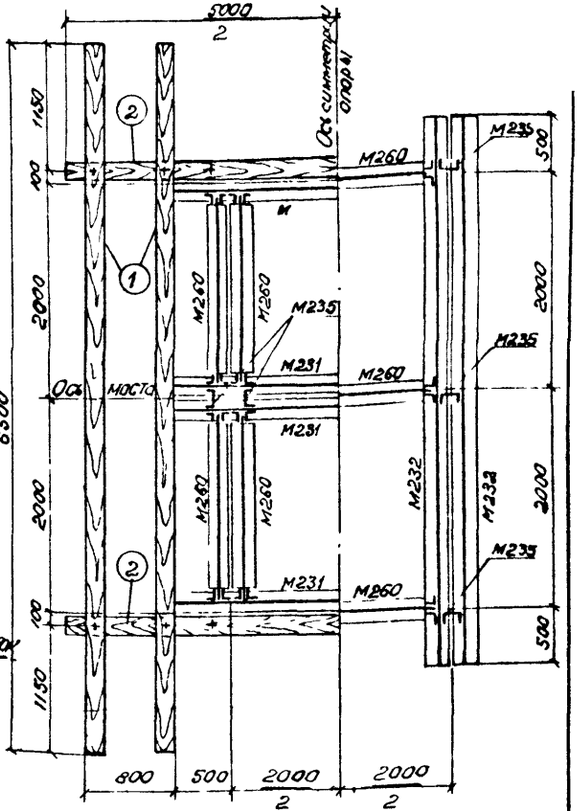


А-А



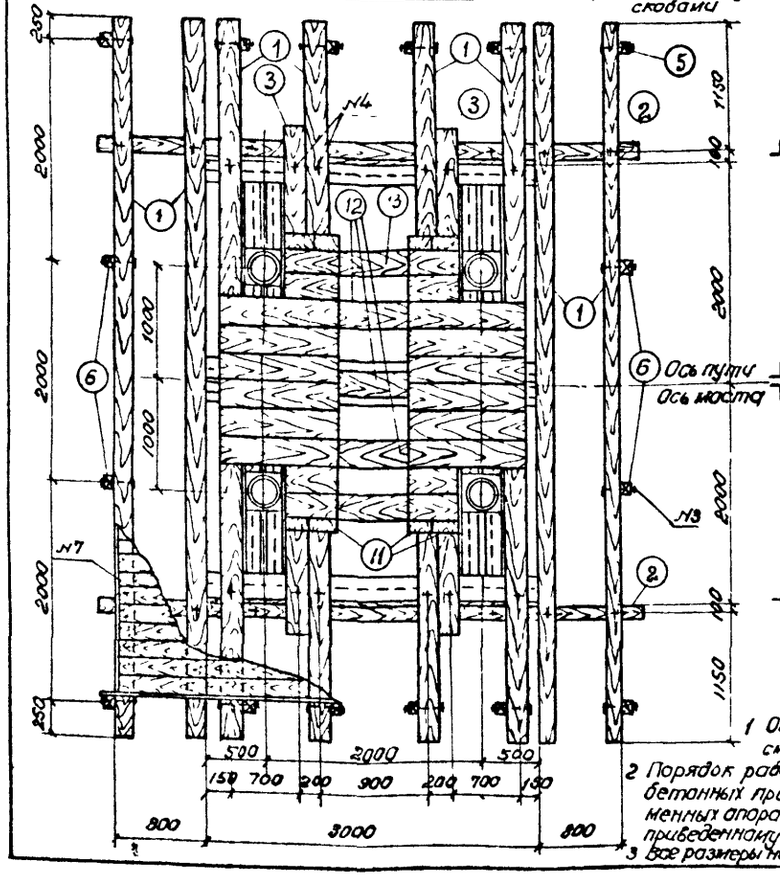
В-В

Д-Д

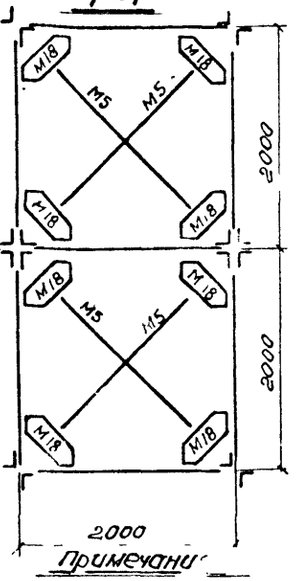


Б-Б (План)

Шпалы основания крепить между собой скобами



Г-Г



Все элементы крепить на полное количество болтов

Спецификация индивидуального металла и поковки

№№ поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
	Индивидуальный металл					
1	Лист	330×20	380	8	22.70	181 6
2	Лист	340×20	340	8	18 15	145 2
	Итого					326.8
	Поковки					
3	Болт с гайкой и 2 шайбами	d-16	350	32	0 72	23 0
4	Болт с гайкой и 2 шайбами	d-20	300	28	1, 10	31 8
5	Болт с гайкой и 2 шайбами	d-20	450	8	144	11 6
6	Скоба	d-16	250/100	150	0 60	90 0
7	Гвоздь	d-7.5	110	—	—	7.0
8	Костыль	16×16	165	40	0 378	15 1
	Итого					178.5
	Всего					505.3

Спецификация УИКМ-60

№№ Марок	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	2	3	4
232	16	38 2	611 2
203	8	28 0	224 0
4	28	15,6	436 8
5	14	21,8	305 2
15	32	3,6	115,2
18	16	5 9	94,4
19	6	3,1	18 6
20	18	2,3	41,4
221	12	103 0	1236 0
231	4	265 0	1060 0
232	4	442 0	1768 0

1	2	3	4
235	10	17.0	170.0
260	11	196	21560
Итого:			82368
24	450	0, 55	2470
25	550	0,87	4800
Всего			8964

Спецификация лесоматериалов

№№ поз.	Наименование	Сечение см	Длина см	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Брус	16×20	650	8	0, 208	1. 664
2	Брус	16×20	500	2	0,160	0, 320
3	Брус	16×20	450	2	0,144	0, 288
4	Брус	16×20	170	6	0 054	0, 324
5	Стойка перил	12×12	140	12	0 020	0, 240
6	Стойка перил	12×12	100	4	0, 014	0 056
7	Доски настила пер гр	4×18	200 п м	—	—	1, 440
8	Шпала клетки	тип II А	150	8	0, 056	0, 448
9	Шпала клетки	тип II А	125	24	0, 44	1, 056
10	Клин (из бруса 20×20)	(13×3)/2 h=20	120	24	0 022	0, 528
11	Шпала	тип II А	275	28	0, 100	2 000
12	Брус	16×20	300	3	0 096	0 288
13	Брус	16×20	150	2	0 048	0 096
14	Коротыли из шпалы	тип II А	50	16	0, 018	0, 288
15	Клин (из бруса 20×20)	(8×7)/2 h=20	50	16	0, 010	0, 160
	Итого					9 80

Примечания

1. Общие схемы пер устройства см на листе № 36
2. Порядок работ по подъемке железобетонных пролетных строений на временных опорах из УИКМ-60 аналогичен приведенному для шпальных опор на листе № 37.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути

Подъемка пролетных строений на временных опорах

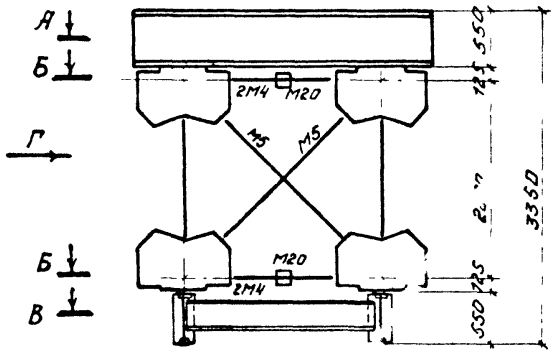
Пример переустройства моста отв до 0,5 м при пропуске поездов по временным опорам. Конструкция опоры из УИКМ-60 (H=3,35 м) Обстройка опоры.

Масштаб 1:50

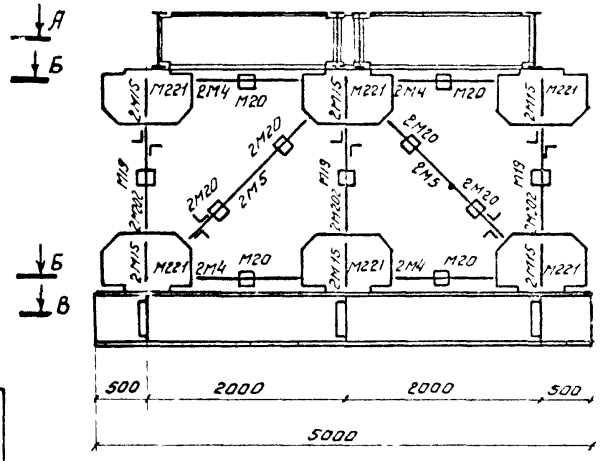
Лист № 39

501-0-51

Фасад



Вид Г

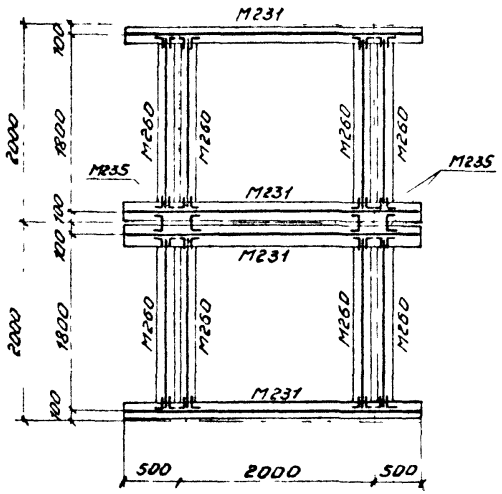


Все элементы крепить на полное количество болтов

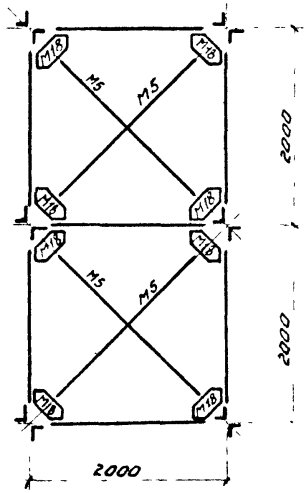
Спецификация УИКМ-60

NN марок	Кол-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
202	12	38,2	458,4
4	28	15,6	436,8
5	22	21,8	479,6
15	24	3,6	86,4
18	16	5,9	94,4
19	6	3,1	18,6
20	30	2,3	69,0
221	12	103,0	1236,0
231	4	265,0	1060,0
232	2	442,0	884,0
234	3	62,6	187,8
235	4	17,0	68,0
236	12	8,0	96,0
260	8	196	1568,0
Итого			6743,0
24	810	0,55	456,0
25	540	0,87	470,0
Всего			7669

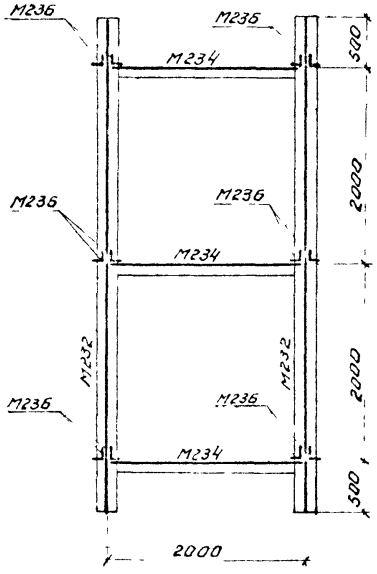
А-А



Б-Б



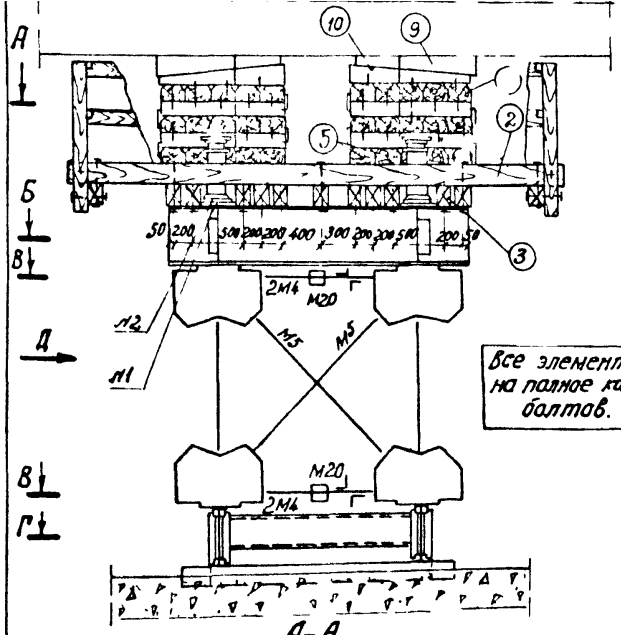
В-В



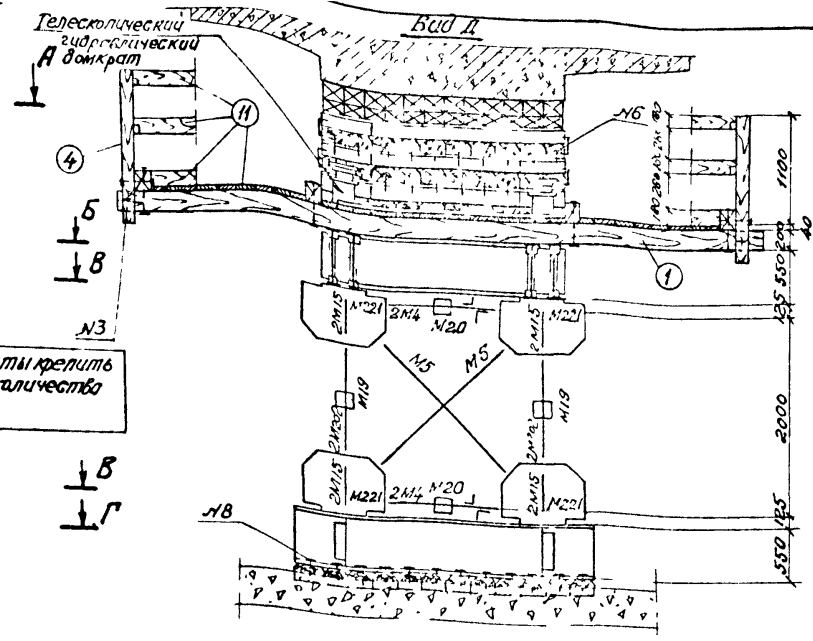
Примечания:

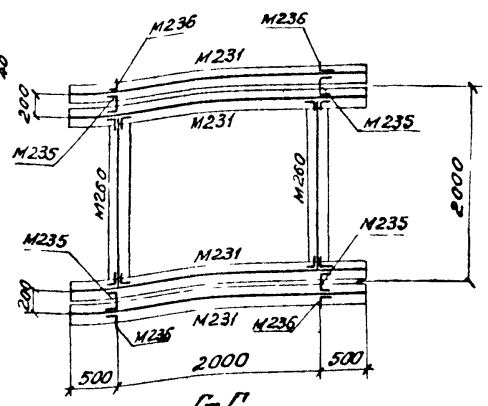
1. На данном чертеже приведен пример монтажной схемы временной опоры из УИКМ-60 при производстве основных работ в окно для исключительного случая устройства этой опоры на слабых покровных грунтах, в том числе и без удаления растительного слоя, а также при отсутствии необходимых данных по геологии грунтовых оснований. Расчетные сопротивления грунтов в этих случаях принимаются по таблице 5 на листе N 58.
2. В отличие от приведенной на данном листе конструкции на листе N 41 приведен пример конструкции временной опоры из УИКМ-60, устраиваемой на грунтовых основаниях с расчетным сопротивлением R более 1 кг/см².
3. Общие схемы переустройства опор см. на листе N 36, порядок работ по подъемке пролетных строений см. на листе N 60
4. Конструкцию обстройки временной опоры следует выполнять по типу, изображенному на листе N 39
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

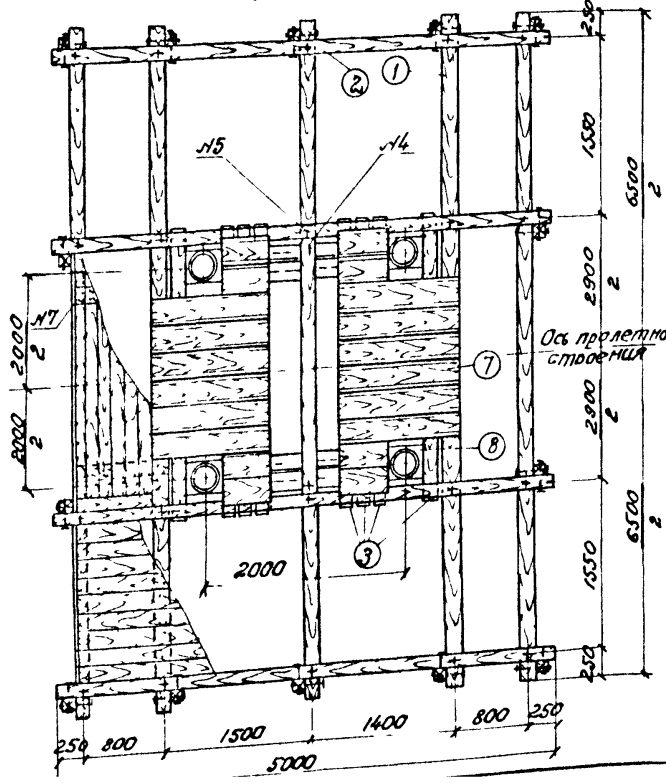
Подъемка пути		Лист N 40
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства мостов от 18 до 54 м без пропуска поездов по временным опорам. Конструкция опоры из УИКМ-60 (H=3,35 м). Монтажная схема.	Масштаб 1:60	501-0-51



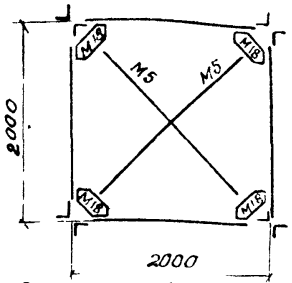
А–А
(план)







В–В



Спецификация УИКМ 60

Марка	К во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг общий
202	8	38.2	305.6
4	16	15.6	249.6
5	12	21.8	261.6
15	16	3.6	57.6
18	3	5.9	47.2
19	4	3.1	12.4
20	8	2.3	18.4
221	8	10.3.0	82.4.0
231	6	2.5.0	15.90
234	2	62.6	125.2
235	4	17.0	68.0
236	12	8.0	96.0
260	2	196.0	392.0
Итого			4042
24	480	0.55	2640
85	360	2.87	3130
Всего			46246

Спецификация индивидуальн металла и поковок

№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К'во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг общий
	Индивидуальный металл					
1	Лист	3,0×20	380	8	2028	162 24
2	Лист	3,0×20	360	8	1922	153 76
	Итого					316 00
	Поковки					
3	Болт с гайкой и 2 мя шайбами	d 16	350	28	0 72	20 16
4	Болт с гайкой и 2 мя шайбами	d 20	300	22	1 10	24 20
5	Болт с гайкой и 2 мя шайбами	d 20	450	20	1 44	28 80
6	Скоба	d 16	250	150	0 60	90 00
7	Гвоздь	d 7,5	110	—	—	7 00
8	Костыль	16×16	165	24	0378	9 07
	Итого					178 23
	Всего					494 23

Спецификация несоматериалов

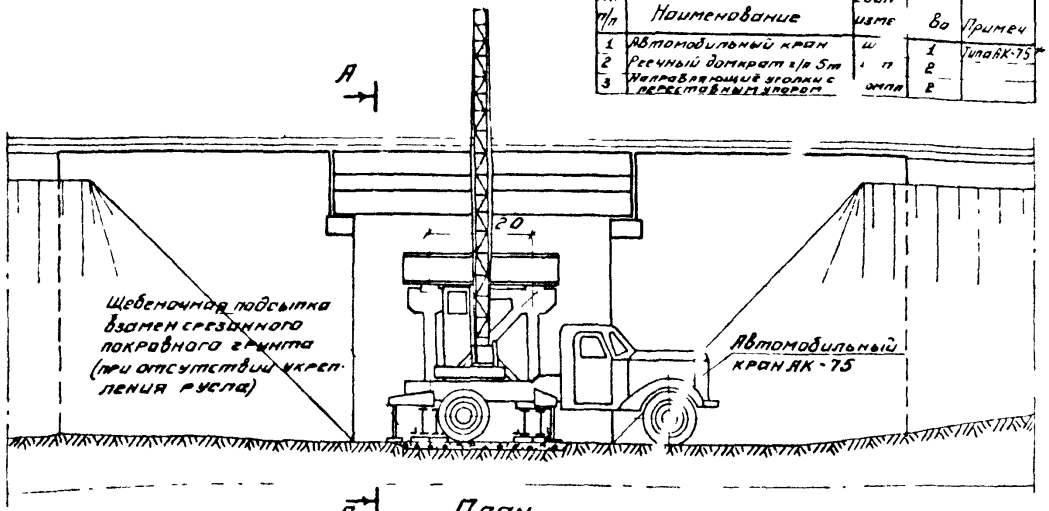
№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К'во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг общий
1	Гвоздь	16×20	250	5	0 208	1 04
2	Брус	16×20	500	4	0 16	0 64
3	Брус	16×20	920	8	0 102	0 82
4	Брус (стойка)	12×12	160	14	0 023	0 32
5	Шпала	тип А II	275	12	0 10	1 20
6	Шпала	тип А II	150	18	0 054	0 97
7	Шпала	тип А II	125	36	0 045	0 16
8	Шпала	тип А II	50	24	0 018	0 43
9	Клин (из бруса 20×20)	(13×8)/2	130	32	0 04	0 76
10	Клин (из бруса 20×20)	8×11/2	50	16	0 010	0 16
11	Доски настила и ограж	18×4	160	—	—	1 15
	Итого					7 65

Примечания:

1. На данном чертеже приведен пример монтажной схемы временной опоры из УИКМ 60 при производстве основных работ в окно для случаев опирания временной опоры на грунтовые основания с расчетным сопротивлением R более 1 кг/см² при обязательной срезке растительного слоя и устройстве щебеночной подсыпки.
2. Порядок работ по подъемке пролетных строений см. на листе № 60.
3. Все размеры на чертеже приведены в миллиметрах

Подъемка пути		Лист № 41
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства мостов отв. до 5 м без пропуска поездов по временным опорам. Конструкция опоры из УИКМ 60 (H=3,35 м). Обстройка опоры.	Масштаб 1:50	501-0-51

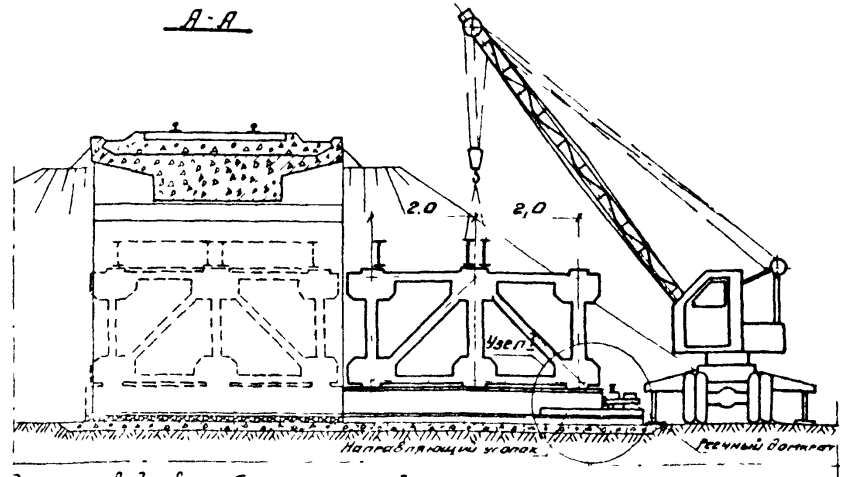
Фасад



Ведомость оборудования и материалов

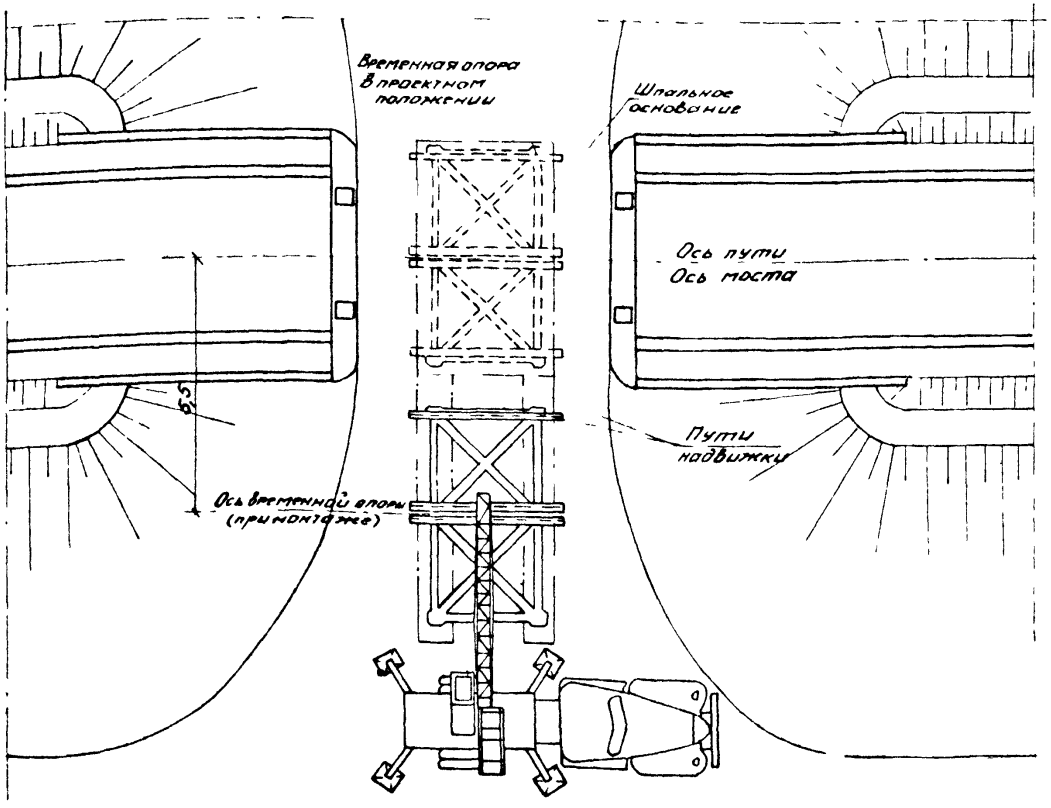
№ п/п	Наименование	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Автомобильный кран	шт	1	типа АК-75
2	Реечный домкрат г/п 5т	шт	2	
3	Направляющие уголки с переставным упором	комп	2	

А-А



А

План
(Пролетное строение условно не показано)



Порядок производства работ по установке временной опоры из УИКМ-60

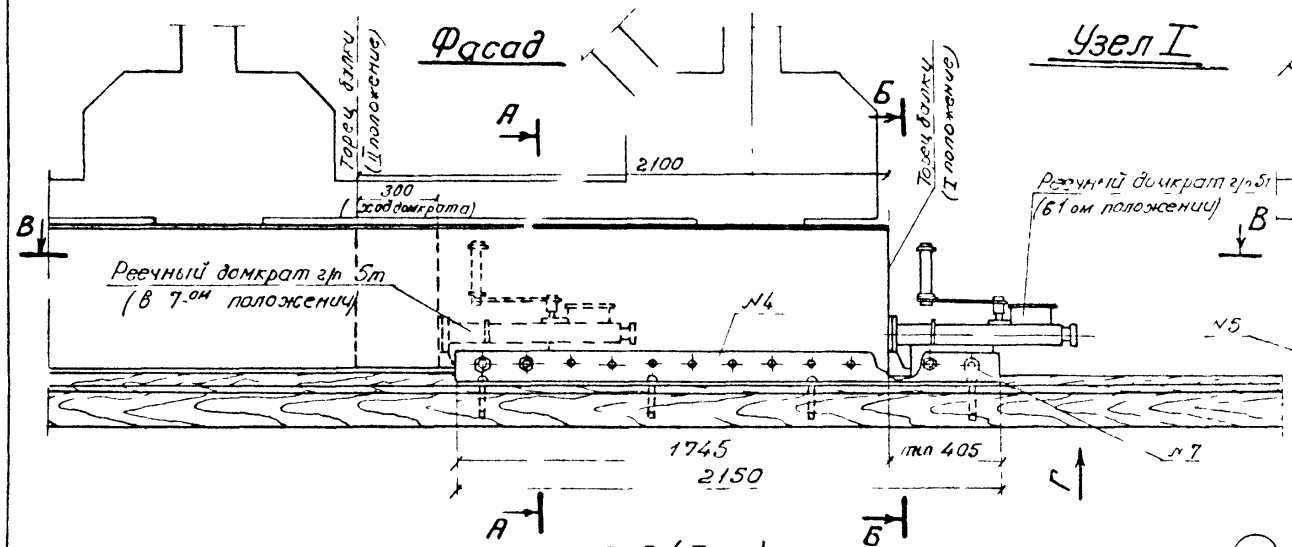
1. На тщательно утрамбованной и спланированной щебеночной подушке устраивается пежневое основание из шпал, скрепленных между собой строительными скобами
2. К шпальному основанию пристраиваются в одном уровне пути надвижки временной опоры (2 нитки по 3 шпалы каждая). Сверху на шпалы основания и путей надвижки звездами прикрепляются гладко остроганные доски (по 2 шт на каждую нитку путей надвижки)
3. Автомобильным краном АК-75 производится монтаж временной опоры из элементов УИКМ-60 на расстоянии 5,5м (между осями пути и временной опоры), при этом балки ростверка укладываются на доски путей надвижки
4. К крайним шпалам путей надвижки костылями прикрепляются направляющие уголки (в I положение) с переставным упором
5. Надвижка временной опоры производится двумя реечными домкратами грузоподъемностью по 5т, которые своими основаниями упираются в торцы балок ростверка, а лапами - в переставные упоры, прикрепляемые болтами к направляющим уголкам. После надвижки временной опоры на 2100мм направляющие уголки прикрепляются костылями во II положение, из которого временная опора надвигается еще на 2100мм, после чего направляющие уголки прикрепляются в последнее III положение

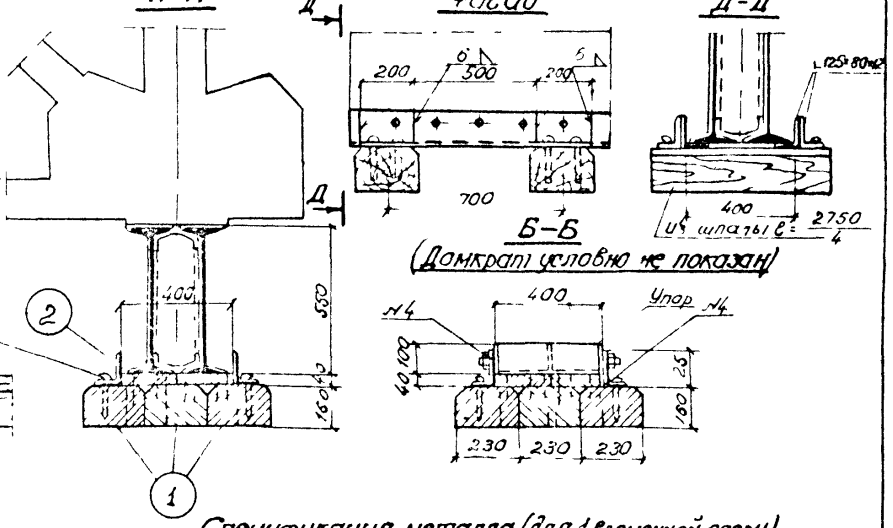
Примечания:

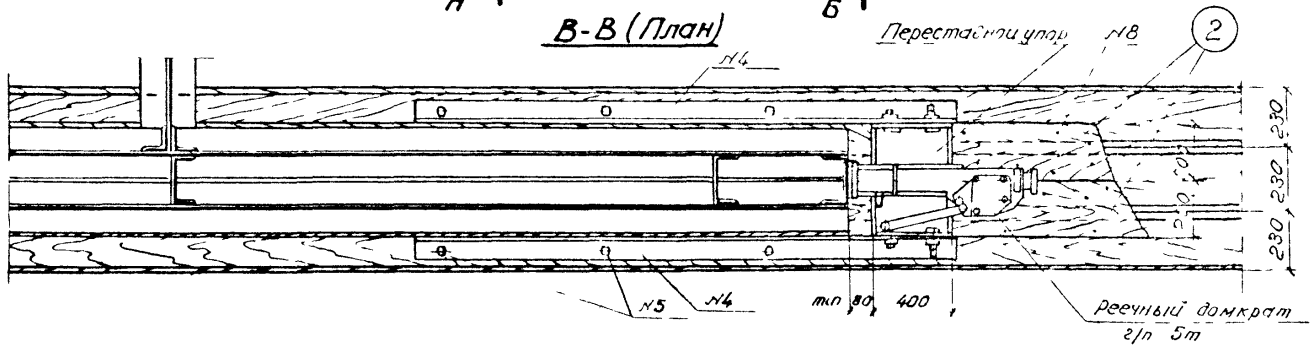
1. На данном чертеже приведена схема монтажа временной опоры из элементов УИКМ-60 и последующей надвижки ее в проектное положение
2. Монтаж временной опоры предпочтительно производить любым автомобильным, пневмоколесным или гусеничным краном, установленным на поверхности грунта. Кроме того, возможно применение железнодорожного крана (например ЕДК-25), которым временная опора, собранная на станции и подвезенная железнодорожной платформой, устанавливается на пути надвижки. В этом случае временная опора подается к мосту на платформе без бортов или на платформе с клетками, выступающими выше бортов. Работа железнодорожного крана по установке временной опоры производится в технологическое окно
3. Положения направляющих уголков и домкратов приведены на листе N 43
4. Все размеры на чертеже даны в метрах.

Подъемка пути.		Лист N 42
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства моста отв до 50м. Схемы и порядок работ по установке опоры из УИКМ-60.	Масштаб 1:100	501-0-51

Вариант надвижки по стационарным уголкам





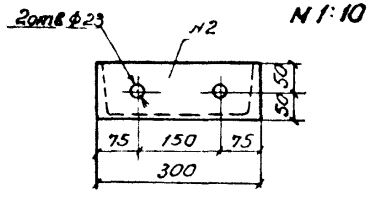


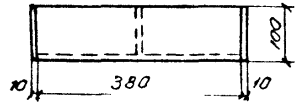
Спецификация металла (для 1 временной опоры)

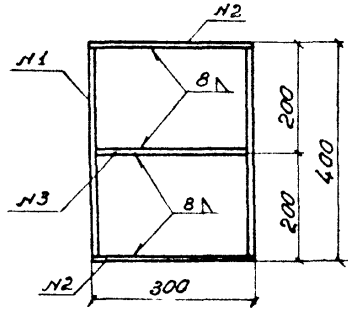
Поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	Кол. шт	Вес 1 шт	Вес общий
	Индивидуальный металл					
	Упор					
1	Швеллер	[№30	380	1	12.09	12.08
2	Лист	10×10	300	2	2.35	4.70
3	Ребро	85×10	279	1	1.86	1.86
	Итого на упор					19.01
	Итого на 2 упора					37.28
4	Уголок	125×80×8	L=2150	4	33.18	156.72
	Итого индивидуального металла					194.0
	Поковки					
5	Костыль	16×16	165	16	0.378	6.00
6	Скоба	⌀16	2580	40	0.50	20.00
7	Болт с гайкой	d 22	65	8	0.50	4.00
8	Гвозди	⌀5	110	—	—	5.00
	Итого поковок					35.0

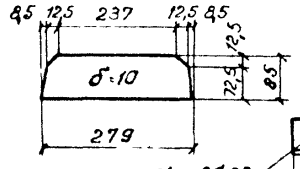
Спецификация лесоматериалов (для 1 временной опоры)

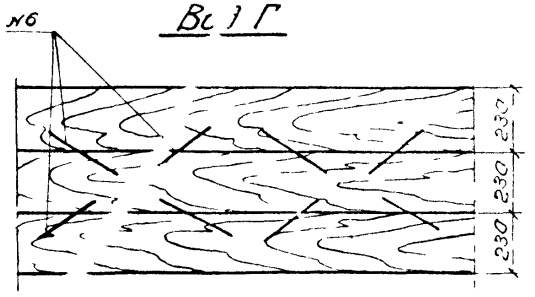
№ поз	Наименование	Сечение см	Длина см	Кол. шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ общий
1	Шпала	тип 1а	275	12	0.1	1.20
2	Доска	20×4	45 пм	—	—	0.36
	Итого					1.56

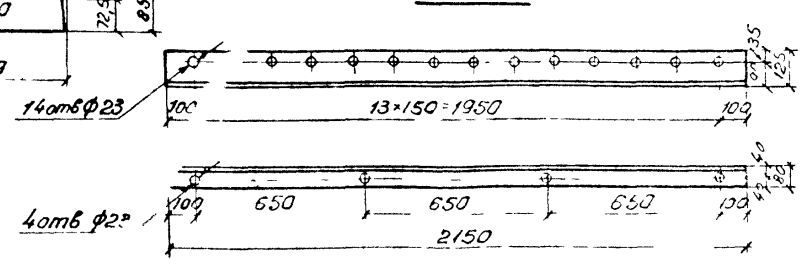










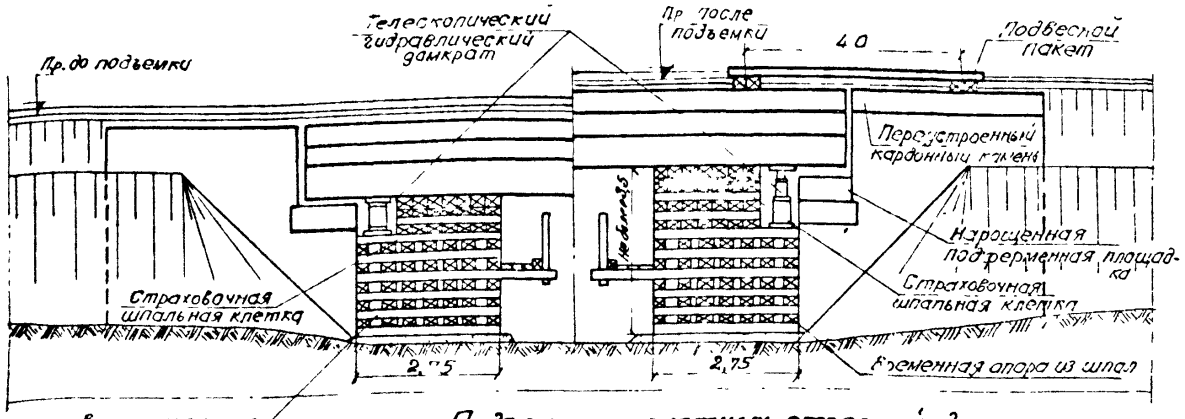


Примечания

1. На данном чертеже с переставными направляющими уголками также приведен вариант надвижки по стационарным уголкам, прикрепленным к шпалам.
2. Указанный на чертеже порядок перестановки реечных домкратов дан относительно одного из положений направляющих уголков (1 или 2).
3. Схемы монтажа и надвижки временной опоры, порядок работ и ведомость оборудования приведены на листе №42.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути		Лист № 43
Подъемка пролетных строений на временных опорах	Масштаб	
Пример переустройства моста отв до 5.0м	1:20	
Конструкция путей надвижки опоры из УИКМ 60	1:10	501-0-51

Подъемка пролетных строений домкратами на шпальных клеточных опорах



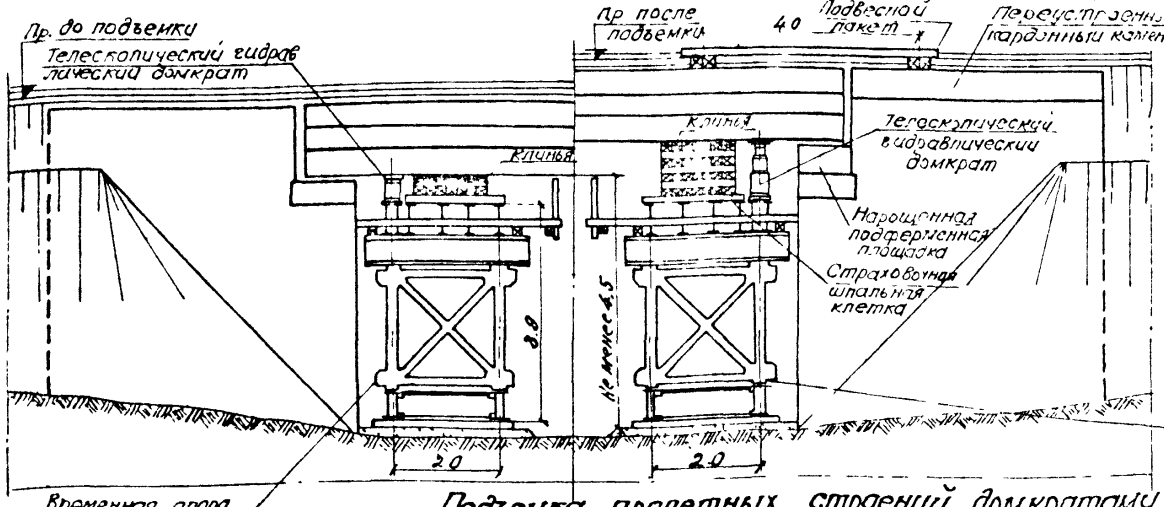
Шпальные клеточные опоры рекомендуется устраивать на суходолах. Полная высота, как правило, не должна превышать 2.5м, а в отдельных случаях 3.5м В исключительных случаях возможно применять шпальные опоры большей высоты при соблюдении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии ее подвижной нагрузкой.

В основании опор, в том числе и взамен удаляемого растительного слоя грунта, устраивается утрамбованная щебеночная подготовка, толщиной не менее 30см.

Наиболее целесообразно сооружать шпальные клеточные опоры из шпал типа I Необходимо тщательно подбирать шпалы по высоте в каждом ряду опоры во избежание дополнительной неравномерной ее осадки и раскачивания. Для снижения упругой осадки ячейки между шпалами заполняются щебнем в процессе сборки опоры.

Конструкция шпальной клеточной опоры для подъемки пролетных строений приведена на листе №45.

Подъемка пролетных строений домкратами на опорах из УИКМ-60



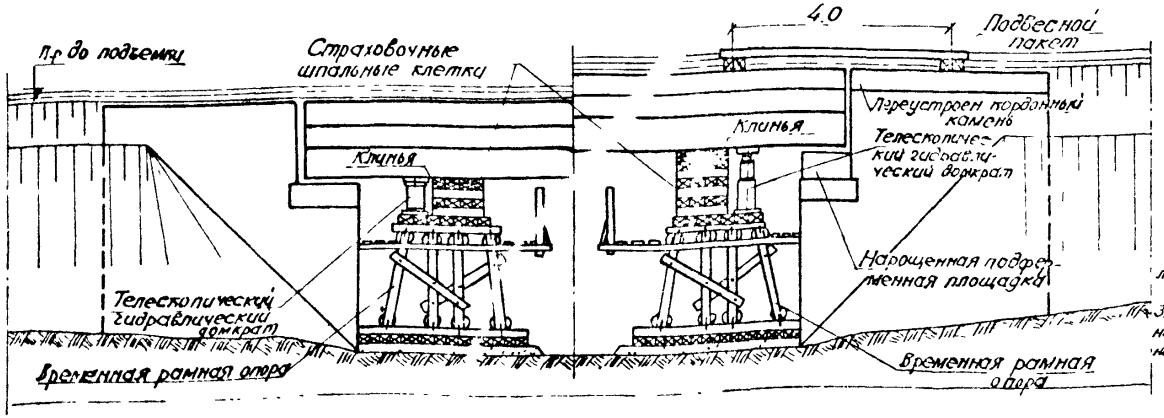
Опоры приведенного типа из инвентарных металлических элементов УИКМ-60 рекомендуется устраивать на суходолах при полной высоте опоры не менее 4.5м

Все элементы УИКМ-60 следует крепить на полное количество болтов. Балки ростверков опор крепятся костылями к сплошному шпальному основанию на утрамбованной щебеночной подготовке.

Конструкция временной опоры Н=3.9м на листе №46 Н=5,9м - на листе №47, Н=7.9м - на листах №№48 и 49. Способ монтажа балочных клеток этих опор - на листах №№ 50 и 51.

Подъемку пролетных строений на двух опорах из УИКМ-60 можно производить при отверстии мостов более 6.0м вследствие размеров балок оголовков временных опор.

Подъемка пролетных строений домкратами на деревянных рамно-лежневых опорах



Деревянные рамно лежневые опоры рекомендуется устраивать на суходолах

Для сооружения опор в зависимости от их высоты применяются плоские деревянные рамы высотой от 2.0м до 6.74 м, типы которых приведены на листе №52.

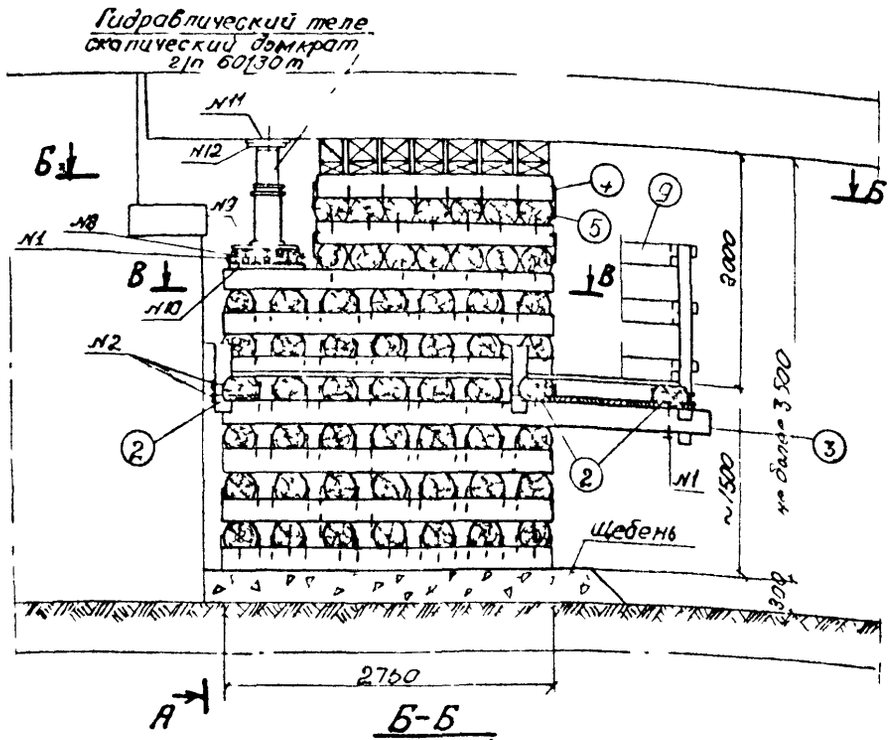
Пример обстройки деревянной рамно-лежневой опоры для подъемки пролетного строения см на листах №№ 53,54.

Примечания

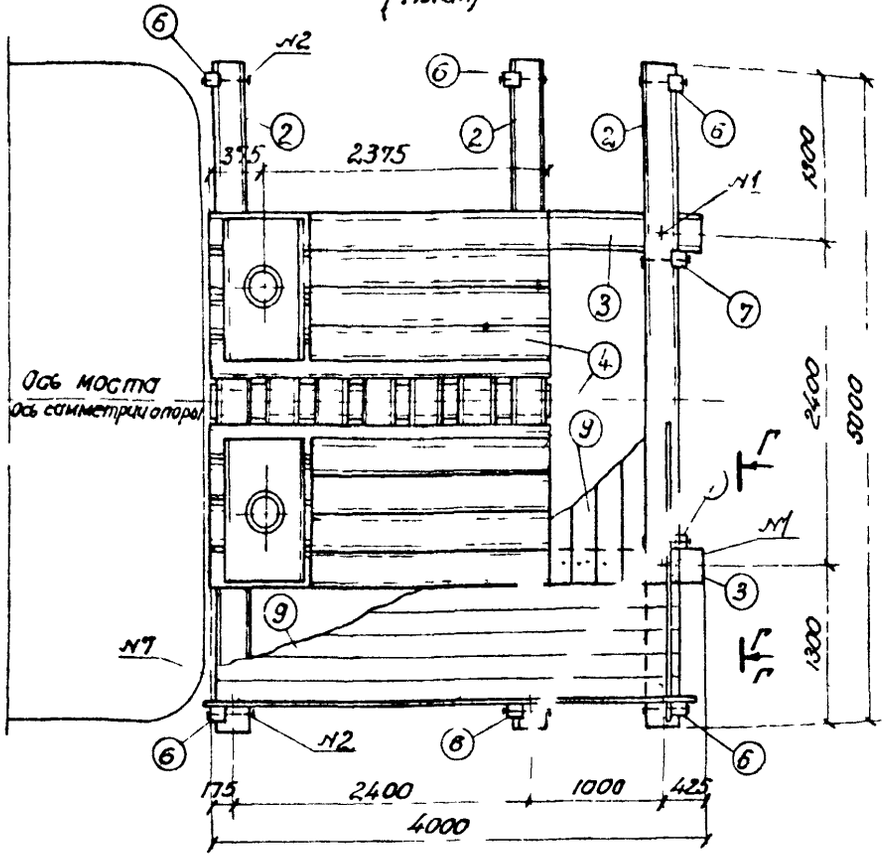
1. Подъемка пролетных строений на временных опорах, а также соответственно и конструкция временных опор, предусматривается в двух вариантах, при устройстве подвесных пакетов и пропуске поездов по временным опорам (см листы №№45-48) и при производстве основных работ по наращиванию подферменных площадок (Б/Б) т.е без пропуска поездов по временным опорам (см лист №49).
2. Порядок работ по подъемке пролетных строений на временных опорах см на листах №№ 57, 60.
3. Все размеры на чертеже даны в метрах.

Подъемка пути		Лист № 44
Подъемка пролетных строений на временных опорах	Масштаб	
Общие схемы переустраиваемых мостов отверстием более 5.0м	1:100	501-0-51

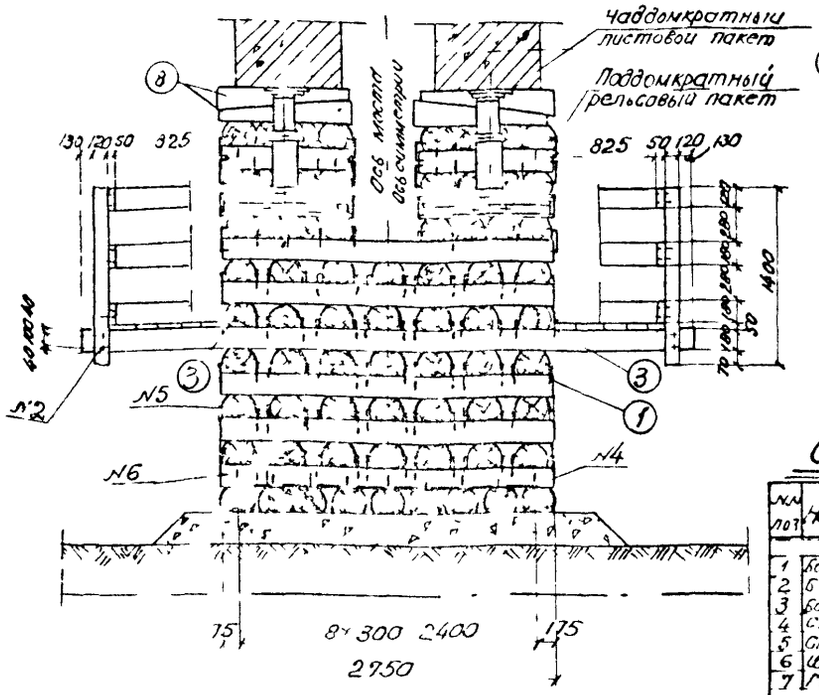
Фасад



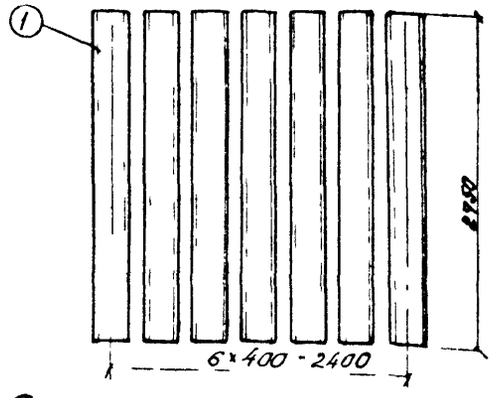
Б-Б (план)



А-А



В-В



Спецификация металла

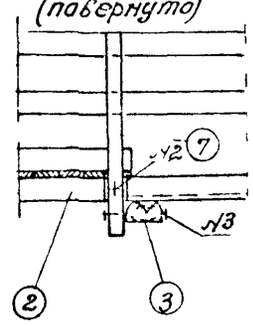
№№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг общий
	ПОДОМКИ					
1	Болт с гайкой и шайбой	d 20	400	2	1,81	2,6
2	Болт с гайкой и шайбой	d 16	400	14	0,80	11,2
3	Болт с гайкой и шайбой	d 16	450	2	0,88	1,8
4	Скоба прямая	d 16	250/100	50	0,60	30,0
5	Скоба обратная	d 16	250/100	560	0,60	336,0
6	Шпилька — —	d 20	250	32	0,50	16,0
7	Гвозди	d 7,5	110	-	—	4,0
	Итого					401,6
	Индивидуальный металл					
	Поддомкратный рельсовый пакет					
8	Рельс	Р43	1100	7	47,34	331,1
9	Лист	490×12	1120	1	45,40	45,4
10	Лист	470×12	1120	1	43,70	43,7
1	Болт с гайкой и 2 шайбами	d 20	400	4	1,31	5,2
	Итого на пакет					131,4
	Итого на 2 пакета					862,8
	Над домкратный листовой пакет					
11	Лист	340×20	340	1	18,13	18,1
12	Лист	300×20	300	1	14,42	4,1
	Итого на пакет					22,2
	Итого на 2 пакета					64,4
	Всего индивидуального металла					927,2

Спецификация лесоматериалов

№№ поз	Наименование	Сечение см	Длина м	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ общий
1	Шпала	тип I б	2,75	90	0,134	12,06
2	Брус для стрелочных переводов	тип I б	5,00	3	0,243	0,73
3	Брус для стрелочных переводов	тип I б	4,00	2	0,195	0,39
4	Коротыш из шпалы	тип I б	2,00	16	0,098	1,57
5	Коротыш из шпалы	тип I б	1,20	28	0,058	1,62
6	Деревянная стойка	12×12	1,40	6	0,020	0,12
7	Деревянная стойка	12×12	1,55	2	0,022	0,04
8	Клин (из бруска 22×22)	16×6 / 2	1,10	28	0,027	0,76
9	Доска настила 13 ч. (с двумя фасками)	18×5	Разная	—	—	0,81
	Итого					18,10

Объем щебня основания и заполнения ячеек между шпалами 8 м³

Г-Г (повернуто)

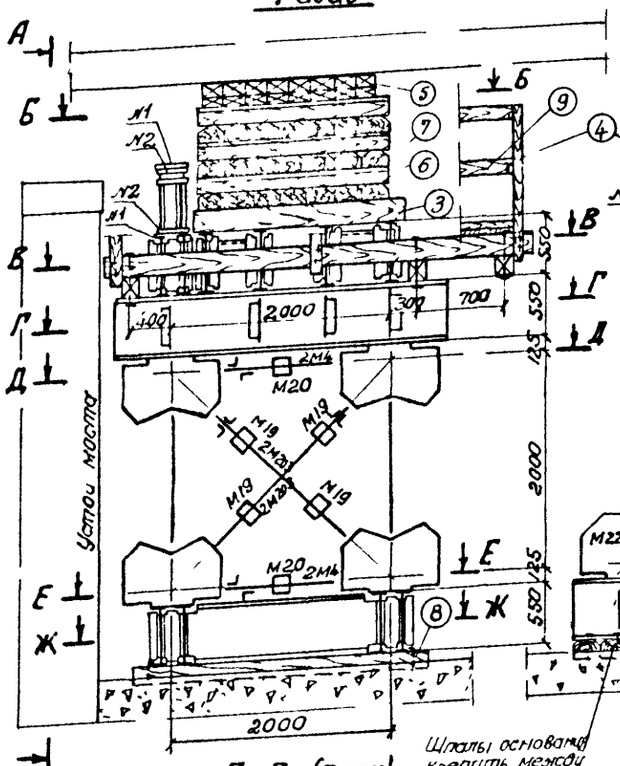


Примечания.

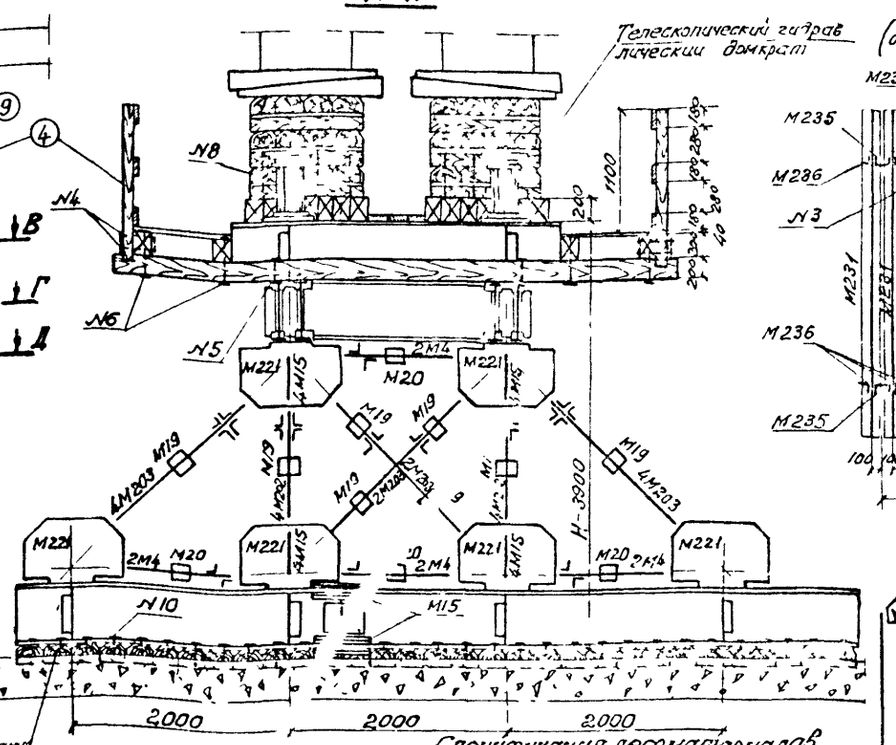
1. Приведенная на чертеже шпальная клеточная опора предназначена для подъемки разрезных пролетных строений мостов отверстием более 5 0м
2. Состав и порядок работ по подъемке пролетного строения приведены на листе 37
3. Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные любого типа, но предпочтительно I типа
4. Вместо брусьев стрелочных переводов можно использовать бревна диаметром не менее 25 см ошкуренные на 2 канта, высотой, соответствующей типу шпал опоры
5. При сборке шпальной опоры каждый элемент (шпала, брус стрелочных переводов короткий) крепится 4 мя обратными скобами в оголовках и в поддомкратном ряду шпалы следует крепить между собой горизонтальными прямыми скобами кроме того нижние два ряда шпал соединяются шпильками
6. Подварку по контуру листов пакетов следует производить электродами Э42А
7. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути		Лист № 45
Подъемка пролетных строений на временных опорах	Масштаб	
Пример переустройства моста отв более 50м Конструкция шпальной клеточной опоры	1:50	501-0-51

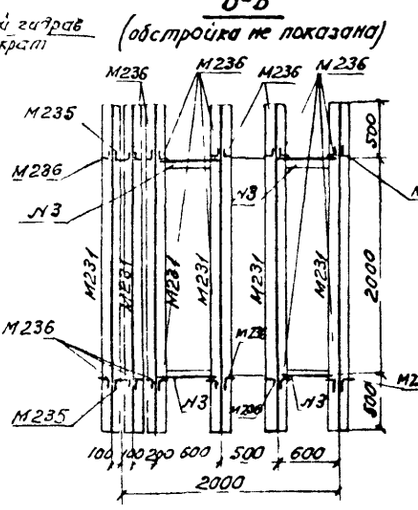
Фасад



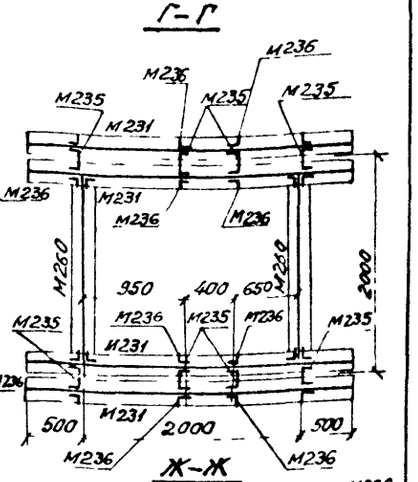
А-А



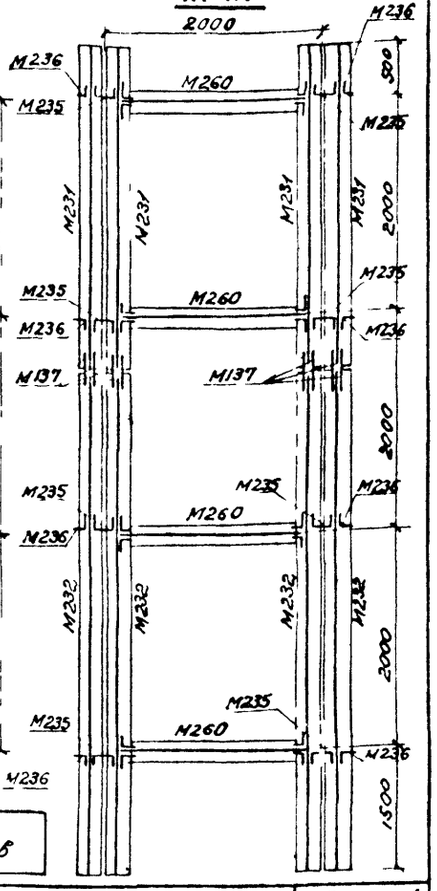
В-В (обстройка не показана)



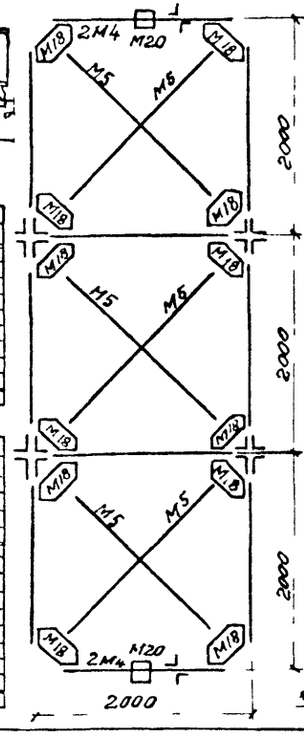
Г-Г



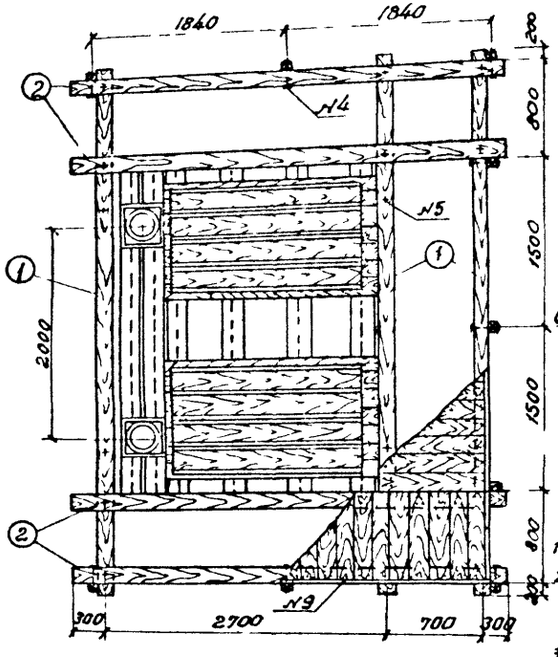
Ж-Ж



Е-Е

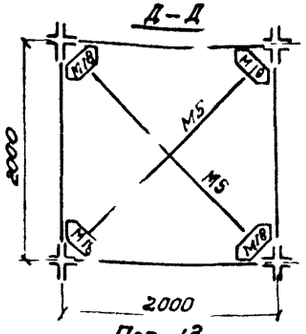


Б-Б (план)

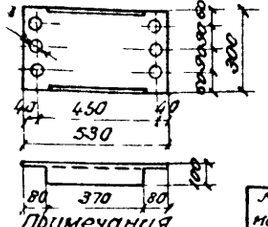


Шпалы основания крепить между собой скобами

Д-Д



Поз. №3 М1 20



Спецификация лесоматериалов

№ поз	Наименование	Сечение см	Длина см	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ общий
1	Брус	10×20	200	3	0,04	0,12
2	Брус	10×20	400	4	0,08	0,32
3	Брус	10×20	200	16	0,04	0,64
4	Брус (стойка)	12×12	140	8	0,020	0,16
5	Клин из бруса 12×20	—	130	32	0,020	0,70
6	Шпала	20×26	175	4	0,063	1,51
7	Шпала	20×26	100	42	0,037	1,55
8	Шпала	20×26	275	32	0,100	3,20
9	Доски настила и пор.	14 см	100 м		—	0,12
	Итого					3,75

Спецификация металла

№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг общий
	Цельнометаллические детали					
1	Лист	300×12	340	4	22,70	90,8
2	Лист	300×20	340	4	18,15	72,6
3	Диафрагма	120×20	530	4	16,85	67,4
	Итого					230,8 кг
	Накладки					
4	Вертикальная связь	∠ 75×8	150	18	0,72	12,95
5	Вертикальная связь	∠ 75×8	300	4	1,10	4,40
6	Вертикальная связь	∠ 70×8	150	12	1,44	17,28
7	Скоба	∅ 16	2×75+3	64	0,60	38,40
8	Шпилька	∅ 20	250	64	0,50	42,00
9	Гвозди	∅ 6,0	150	—	—	20,00
10	Костыль	16×16	165	64	0,378	24,19
	Итого					581,42 кг

Спецификация УИКМ-60

№ марок	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг общий
1	2	3	4
202	16	3,2	61,12
203	32	28,0	896,0
4	28	15,6	436,8
5	8	21,8	174,4
15	96	3,6	345,6
18	16	5,9	94,4
19	24	3,1	74,4
20	14	2,3	32,2
191	8	12	96,0
24	1640	0,35	902,0
25	80	0,89	713,4
Всего			12096

Все элементы крепить на полное количество болтов

Примечания

1. Общие схемы переустройства см. на листе № 44
2. Порядок работ по подъемке железобетонных пролетных строений на временных опорах из УИКМ-60 аналогичен приведенному для шпальных опор на листе №37
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути

Подъемка пролетных строений на временных опорах

Пример переустройства моста отв. более 6 м

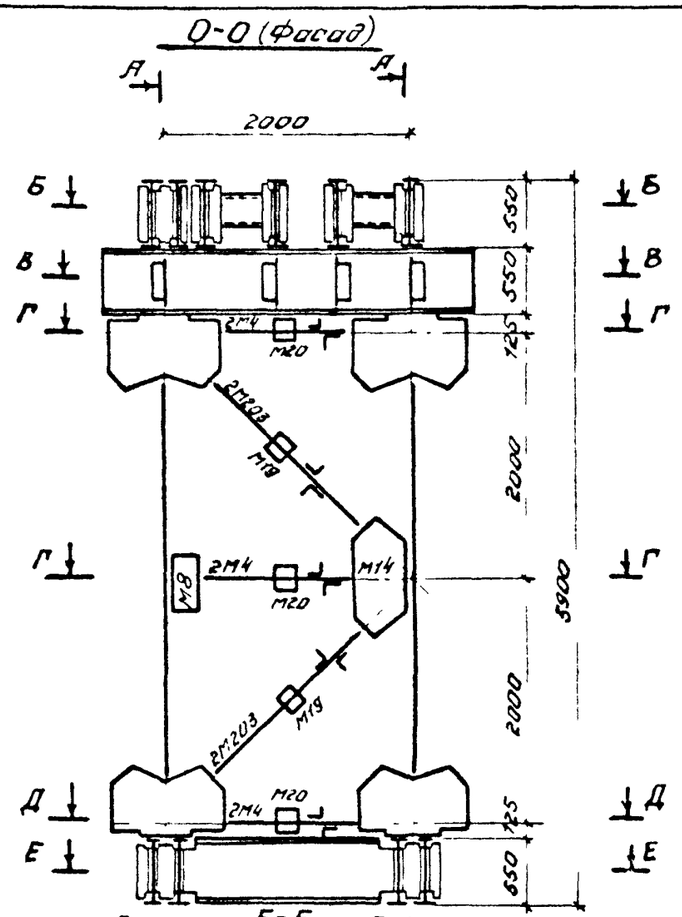
Конструкция опоры из УИКМ-60 (Н=3,9 м)

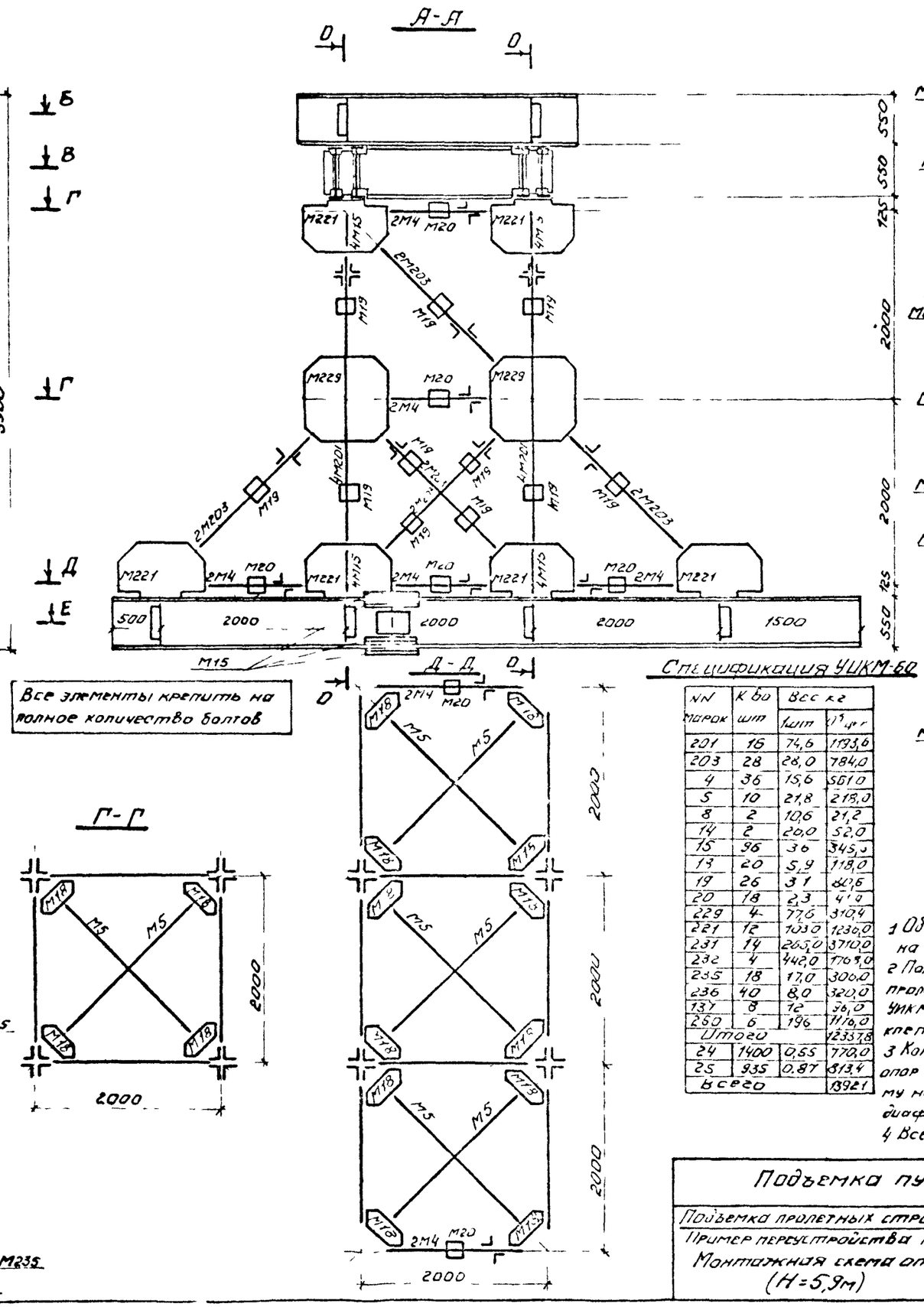
Обстройка опоры

Масштаб 1:50

Лист 46

5ОИ-Ц-51





Все элементы крепить на полное количество болтов

Спецификация УИКМ-60

NN марок	К-во шт	Вес кг шт	Вес кг общ
201	16	74,6	1193,6
203	28	28,0	784,0
4	36	15,6	561,0
5	10	21,8	218,0
8	2	10,6	21,2
14	2	20,0	52,0
15	96	3,6	345,3
19	20	5,9	118,0
19	26	3,1	80,6
20	18	2,3	41,0
229	4	77,6	310,4
221	12	103,0	1236,0
231	14	265,0	3710,0
232	4	442,0	1769,0
235	18	17,0	306,0
236	40	8,0	320,0
137	8	12	96,0
260	6	196	1176,0
Итого			12337,8
24	1400	0,55	770,0
25	935	0,87	813,4
Всего			13921

Примечания

1 Общие схемы переустройства мостов см на листе N 44.

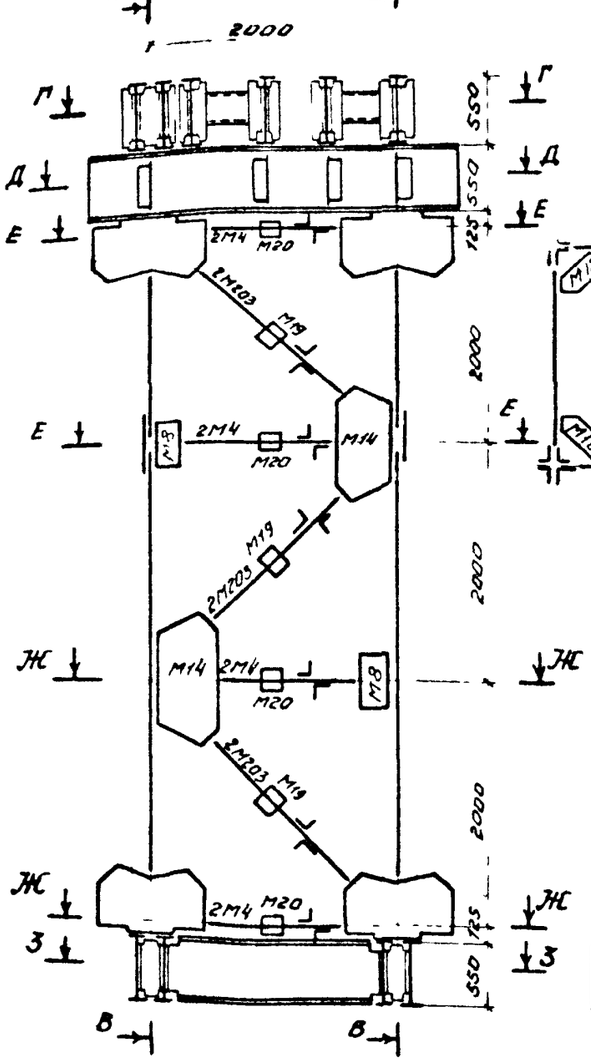
2 Порядок работ по подъемке железобетонных пролетных строений на временных опорах из УИКМ-60 аналогичен приведенному для шпальных клеточных опор на листе N 37.

3 Конструкцию обстройки настоящих временных опор следует выполнять по типу, изображенному на листе N 46, деталь индивидуальной диафрагмы (поз N3) приведена на том же листе

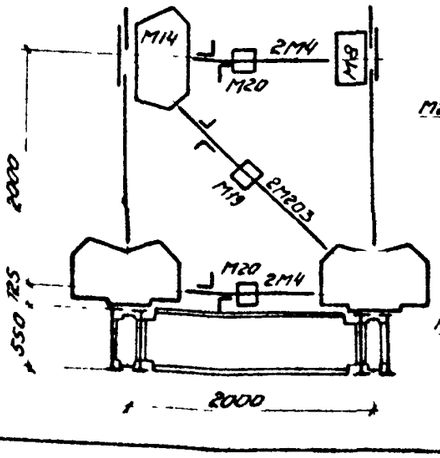
4 Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути		Лист N 47
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства моста отв более 60м. Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (H=5,9м)	Масштаб 1:50	501-0 51

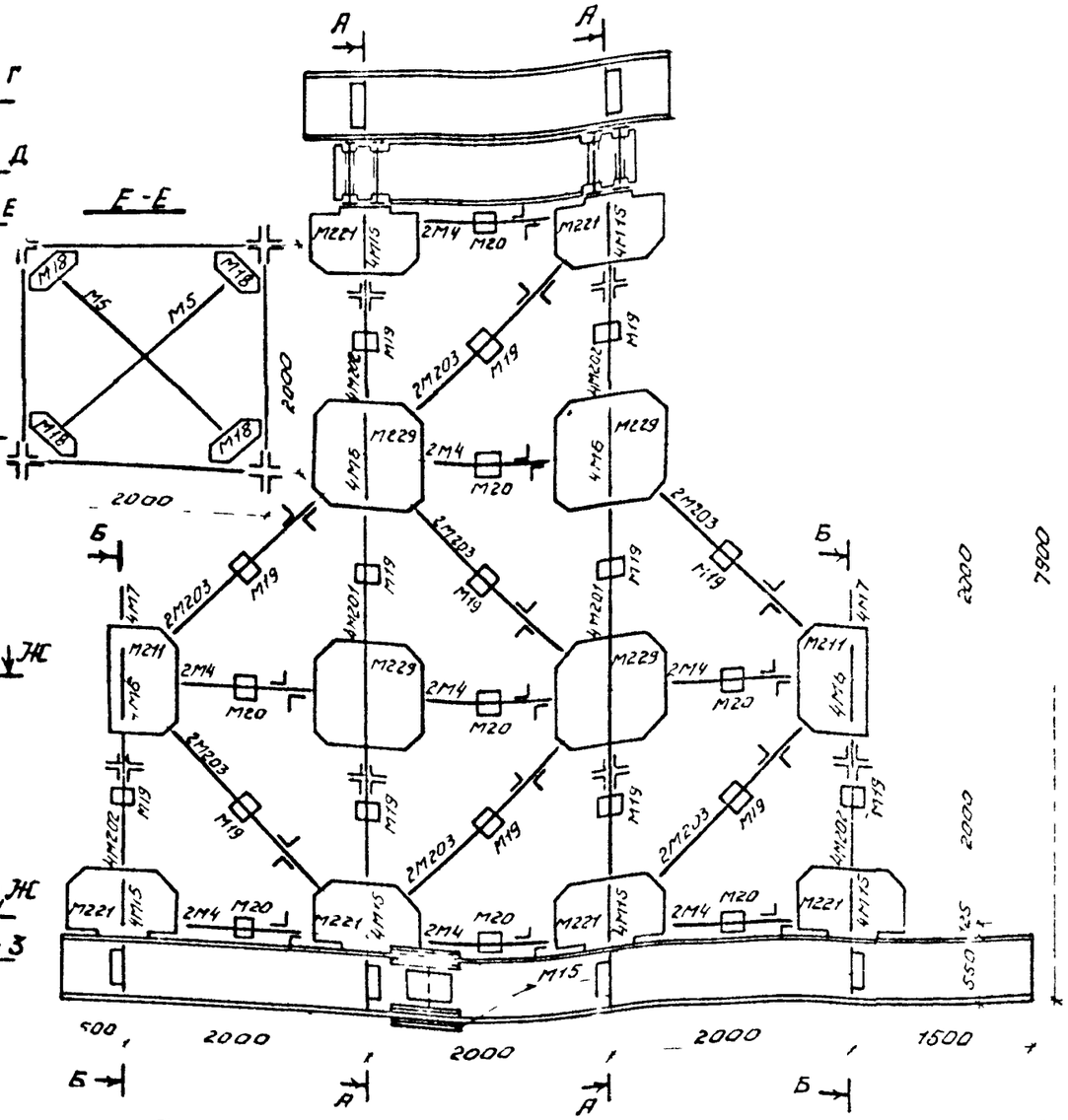
А-А (фасад)



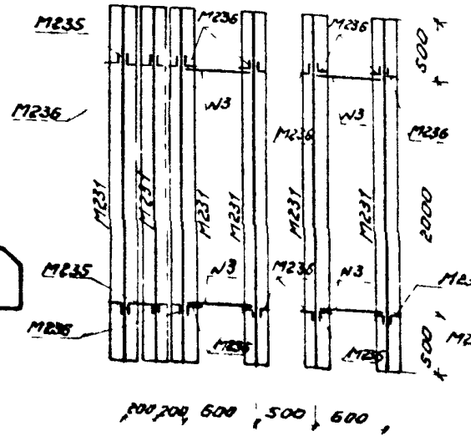
Б-Б



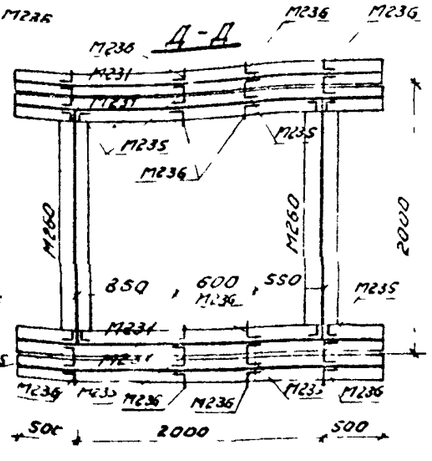
В-В



Г-Г

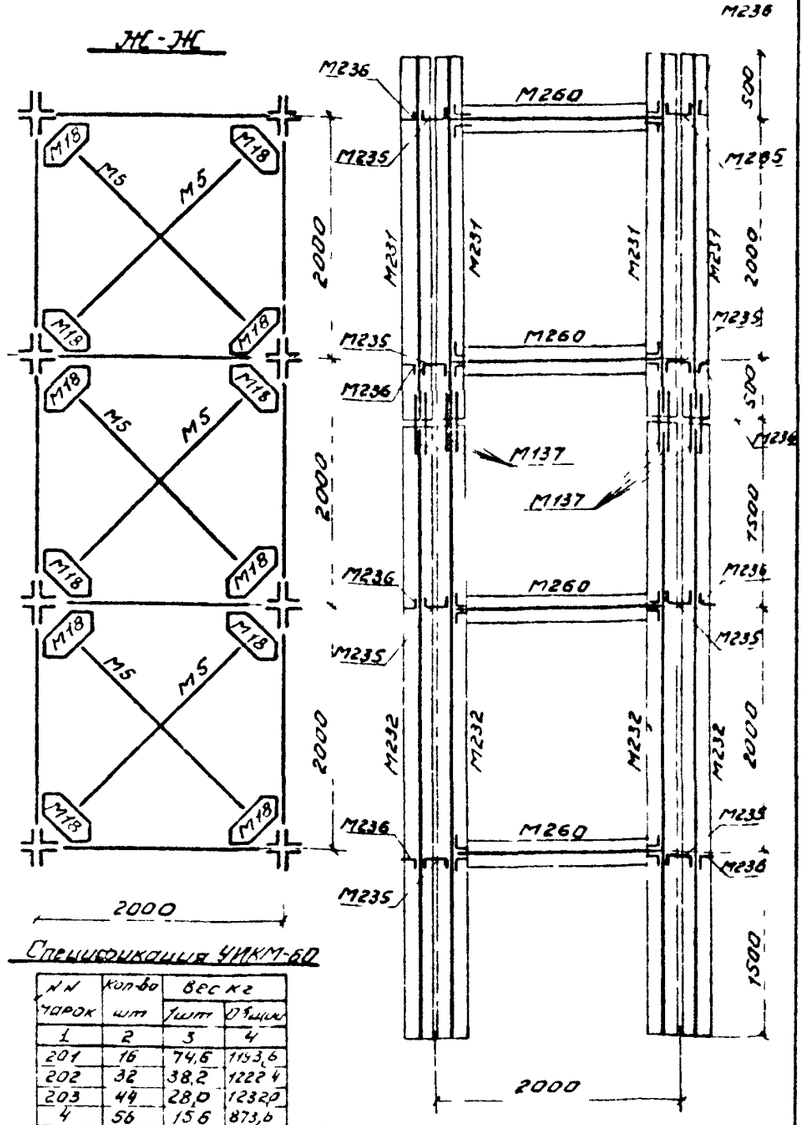


Д-Д



Все элементы крепить на полное количество болтов

З-З



Спецификация УИКМ-60

NN марок	кол-во шт	Вес кг: 1 шт	Вес кг: общий
1	2	3	4
201	16	74,6	1193,6
202	32	38,2	1222,4
203	44	28,0	1232,0
4	56	15,6	873,6
5	16	21,8	348,8
6	32	11,8	377,6
7	16	10,9	174,4
8	6	10,6	63,6
211	4	47,3	189,2
14	6	26,0	156,0
15	112	3,6	403,2
18	32	5,9	188,8
19	38	3,1	117,8
20	28	2,3	64,4
221	12	103,0	1236,0
229	8	77,5	620,8

1	2	3	4
231	14	265	3710,0
232	4	442	1768,0
235	18	17,0	306,0
236	40	8,0	320,0
137	8	12,0	96,0
260	6	196,0	1176,0
Итого			15838,2
24	1850	0,55	1017,5
25	1250	0,87	1087,5
Всего			17943

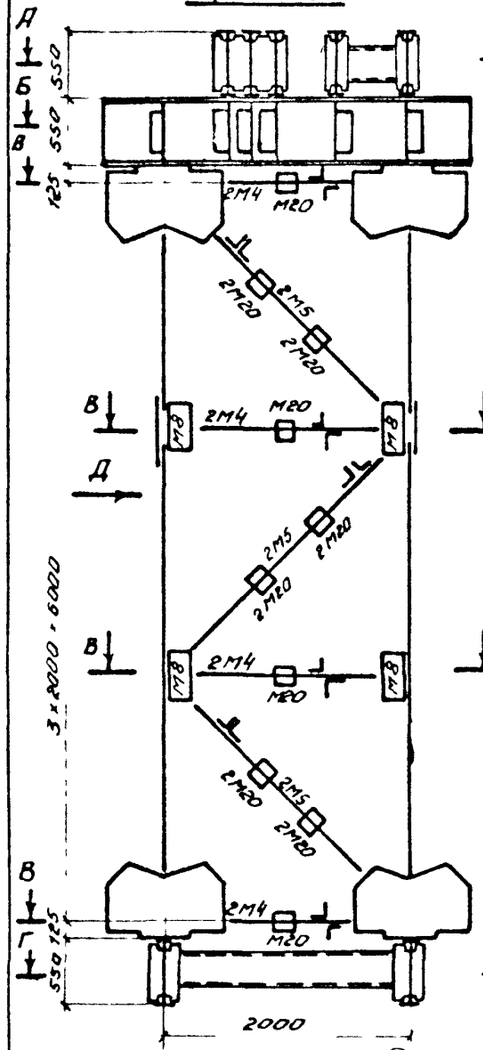
Примечания

1. Общие схемы переустройства мостов приведены на листе N 44
2. Порядок работ по подъемке железобетонных пролетных строений на временных опорах N3 УИКМ 60 аналогичен приведенному для шпальных опор на листе N 31.
3. Конструкцию обстройки временных опор следует выполнять по типу, изображенному на листе N 46, деталь индивидуальной диафрагмы (поз N3) приведена на том же листе
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

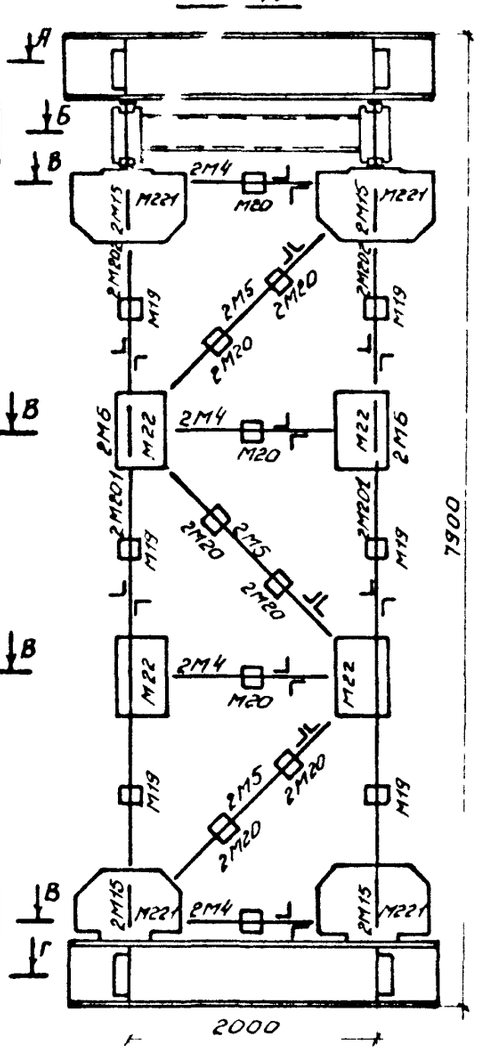
Подъемка пути		Лист N 48
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства мостов отв более 6м при пропуске поездов по временным опорам. Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (H = 7,9м)	Масштаб 1:50	501-0-51

Опора Н=7,9м

Фасад

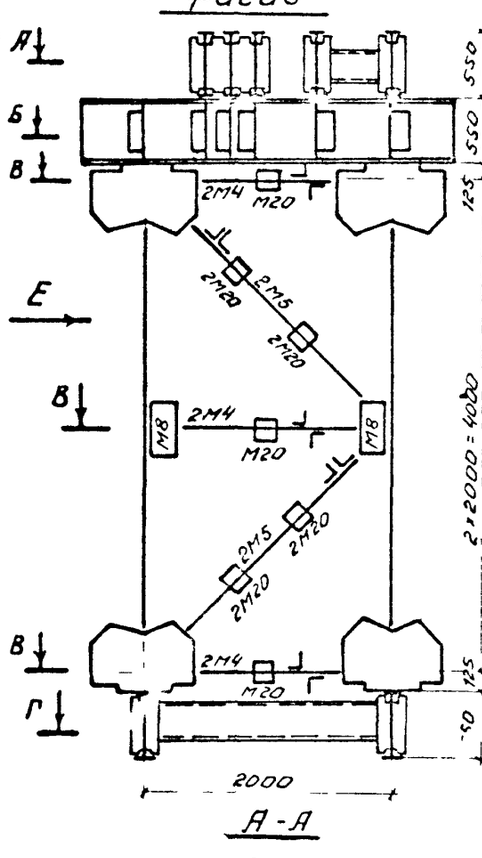


Вид Д

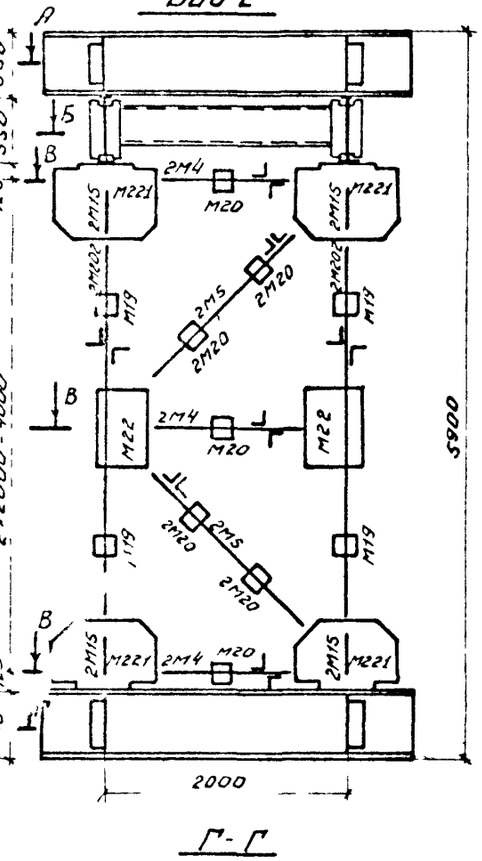


Опора Н=5,9м

Фасад



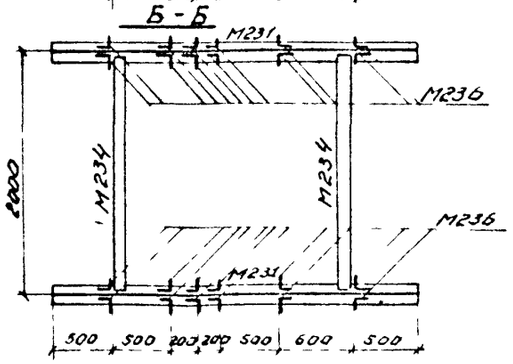
Вид Е



А-А

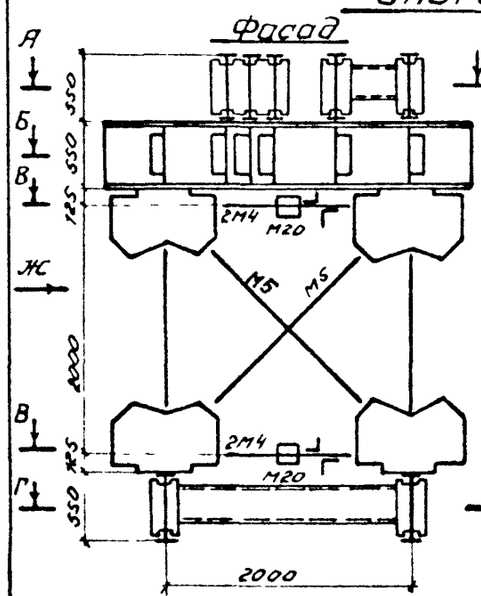
Г-Г

Б-Б

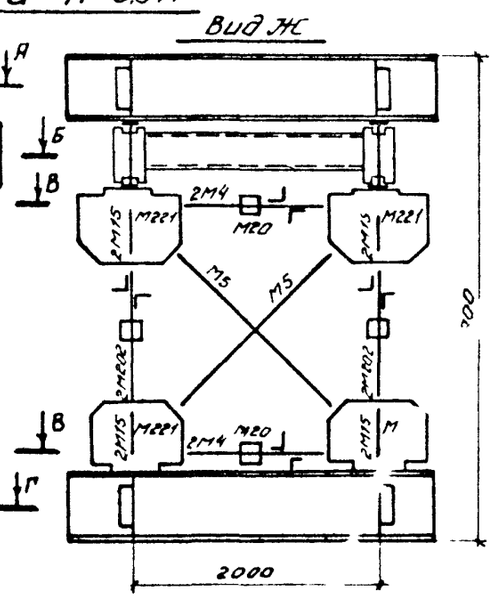


Опора Н=3,9м

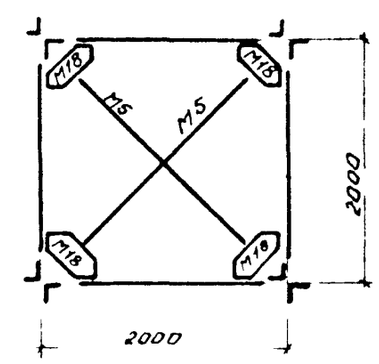
Фасад



Вид Ж

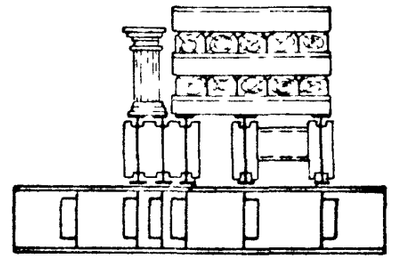


В-В



Размещение клеток и домкратов на балках оголовков временных опор.

(Фасад)



Спецификация УИКМ-60

NN марок	Вес 1 шт кг	Н=7,9м к-во шт	Н=7,9м общий вес кг	Н=5,9м к-во шт	Н=5,9м общий вес кг	Н=3,9м к-во шт	Н=3,9м общий вес кг
201	74,6	8	596,8	8	596,8	–	–
202	38,2	8	305,6	–	–	8	305,6
4	15,6	32	499,2	24	374,4	16	249,6
5	21,9	32	697,6	22	479,6	12	261,6
6	11,8	8	94,4	–	–	–	–
8	10,6	8	84,8	4	42,4	–	–
15	3,6	16	57,6,0	16	57,6,0	16	57,6,0
18	5,9	16	94,4	12	70,8	8	47,2
19	3,1	12	37,2	8	24,8	4	12,4
20	2,3	64	147,2	44	101,2	8	18,4
221	103,0	8	824,0	8	824,0	8	824,0
22	20,1	8	160,8	4	80,4	–	–
231	265,0	9	2385,0	9	2385,0	9	2385,0
234	62,6	4	250,4	4	250,4	4	250,4
235	17,0	4	68,0	4	68,0	4	68,0
236	8,0	44	352,0	44	352,0	44	352,0
Итого			7173,4		6225,8		5535,2
24	0,55	860	473,0	750	412,5	640	352,0
25	0,87	575	499,2	500	435,0	430	374,1
Всего			8146		7073		6076

Примечания:

1 Общие схемы переустройства мостов приведены на листе N44
2 Порядок работ по подъемке пролетных строений см. на листе N 60
3 Конструкции обстройки временной опоры следует выполнять по типу, изображенному на листе N46.
4 Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути.

Подъемка пролетных строений на временных опорах

Пример переустройства мостов отв. более 6,0м без пропуска поездов по временным опорам

Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (Н=7,9м)

Масштаб 1:50

Лист N 49.

501-0-51

Порядок работ по монтажу временной опоры из элементов УКМ-60

1 На тщательно утрамбованных и спланированных щебеночных подушках устраивается пежневое основание из шпал, скрепленных между собой стяжными скобами

2 Под мост на автомобильном прицепе г/п 7т без бортов подвозятся балочные клетки ростверков временных опор, заранее смонтированные в 2 монтажных блока (Р-1 и Р-2), поставленных один на другой. На одном из ростверков прикреплены такелажные скобы. Автомобильным или тракторным тягачом прицеп устанавливается между шпальными основаниями временных опор (по середине моста)

3. К мосту в технологическое окно подается любой железнодорожный кран, к крюку которого подвешена верхняя строповочная траверса с четырьмя крюками на канатах. После закрепления этих крюков в такелажных скобах железнодорожным краном производится подъем с прицепа блока ростверка и установка его на шпальное основание в проектное положение. Затем такелажные скобы перекрепляются на другой ростверк, устанавливаемый на место таким же порядком

4 Производится монтаж башен обеих опор из инвентарных уголков и фасонок.

5. На мост вторично в технологическое окно вызывается тот же железнодорожный кран с верхней строповочной траверсой. К этому моменту под мост подаются два монтажных блока оголовков (О-1 и О-2) поставленных один на другой. На верхнем блоке прикреплена нижняя траверса. Тягачом блоки устанавливаются по оси моста, где они при помощи строповочных траверс подвешиваются к железнодорожному крану.

Балочные клетки оголовков устанавливаются на верхние башмаки временных опор и закрепляются тем болтами

Примечания

1 На данном чертеже приведена схема монтажа балочных клеток временных опор, предназначенных для переустройства мостов отверстием не менее 10 8м.

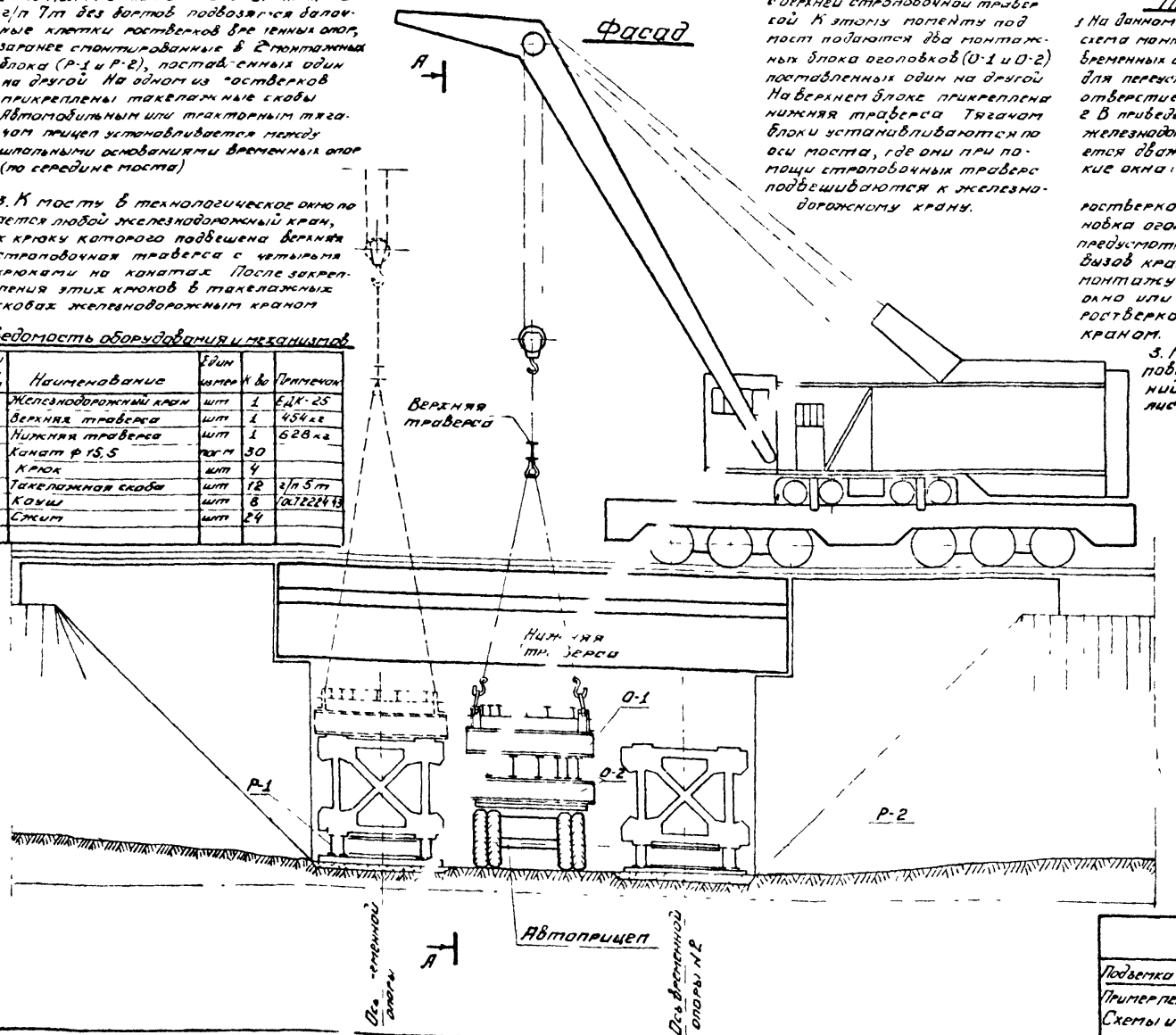
2 В приведенном порядке работ железнодорожный кран вызывается дважды в технологические окна:

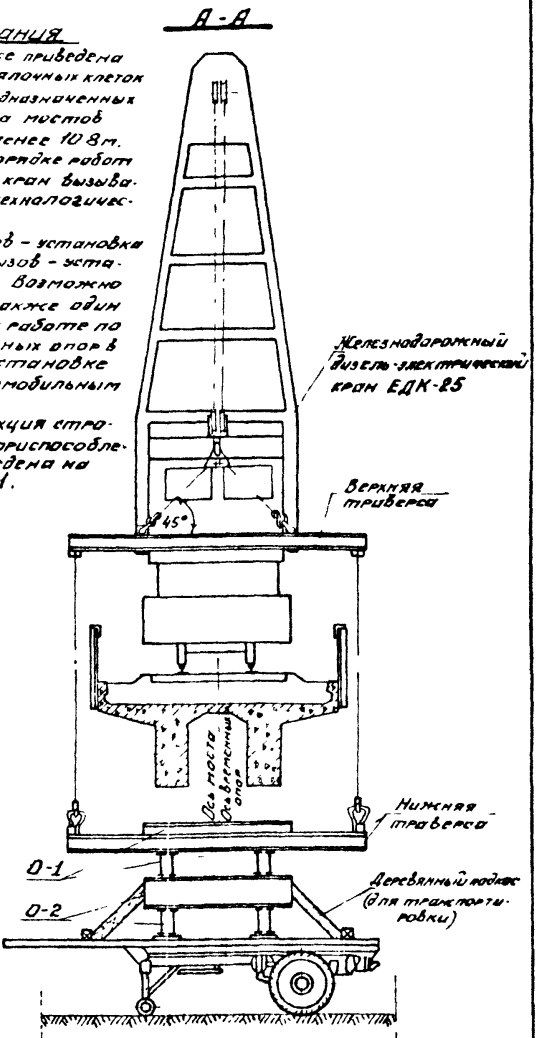
1 вызов – установка ростверков, 2 вызов – установка оголовков. Возможно предусмотреть также один вызов крана при работе по монтажу временных опор в окно или при установке ростверков автомобильным краном.

3. Конструкция строповочных приспособлений приведена на листе №51.

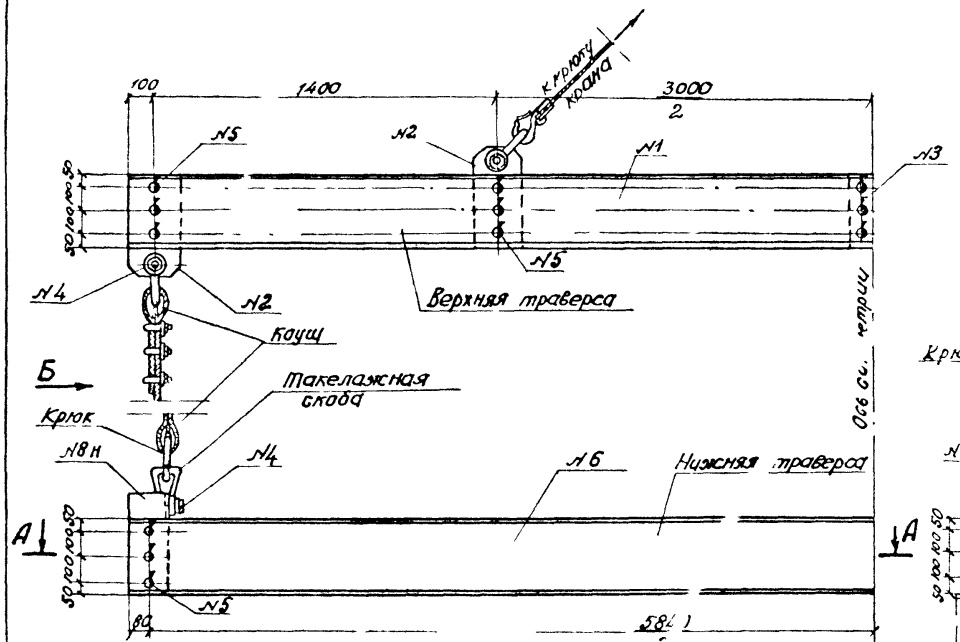
Ведомость оборудования и механизмов

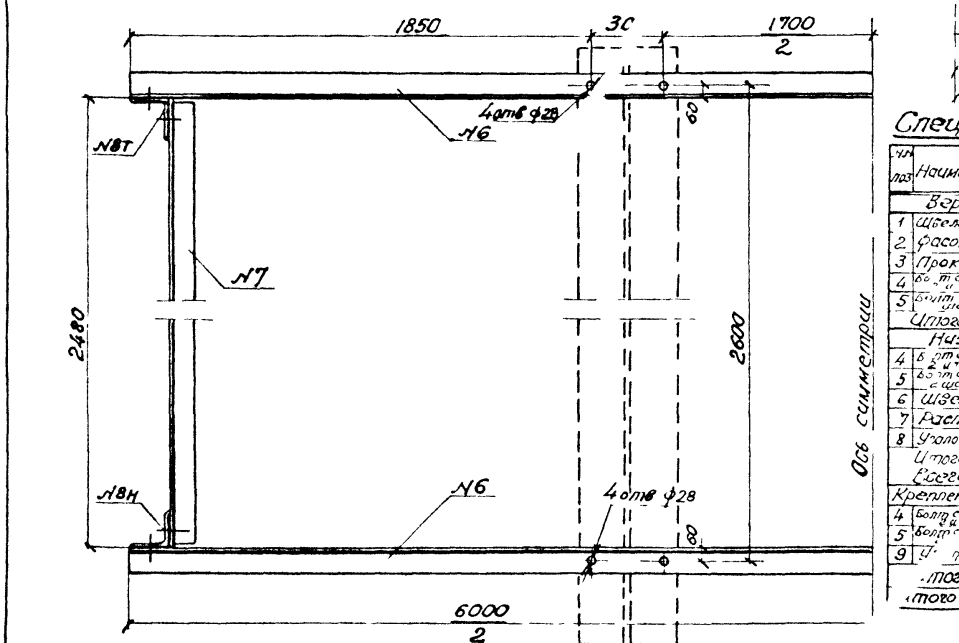
№ п/п	Наименование	Един измер	К-во	Примечан
1	Железнодорожный кран	шт	1	ЕДК-25
2	Верхняя траверса	шт	1	454кг
3	Нижняя траверса	шт	1	628кг
4	Канат ф 15,5	пог м	30	
5	Крюк	шт	4	
6	Такелажная скоба	шт	12	2п 5т
7	Коуш	шт	8	ГОСТ 2224-43
8	Сжим	шт	24	

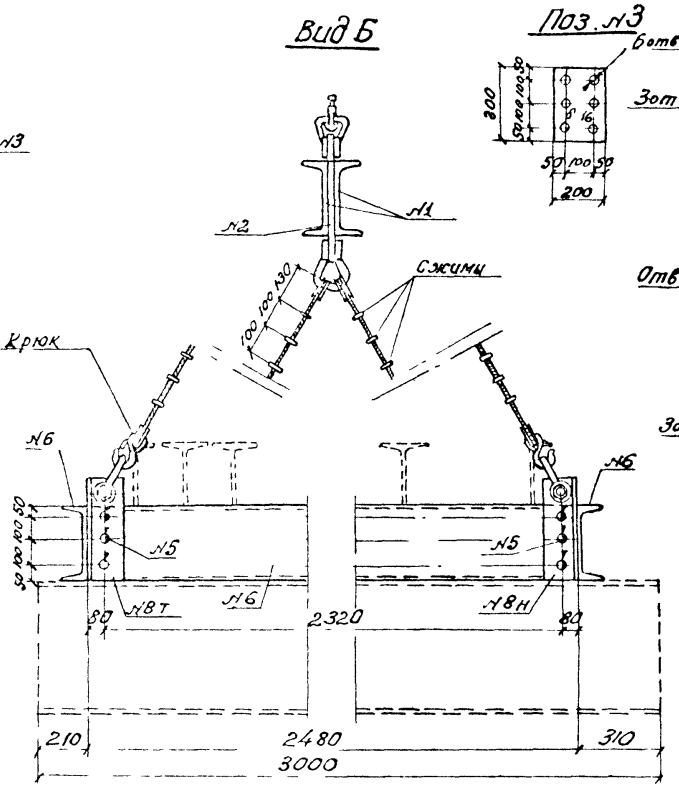


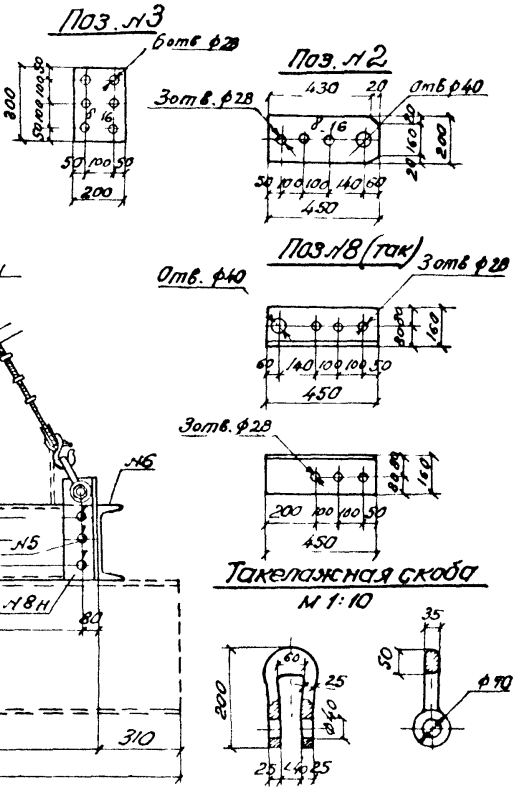


Подъемка пути.		Лист N 50
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства моста отв более 60м. Схемы и порядок работ по монтажу балочных клеток опоры из УИКМ-60	Масштаб 1:100	501-0-51





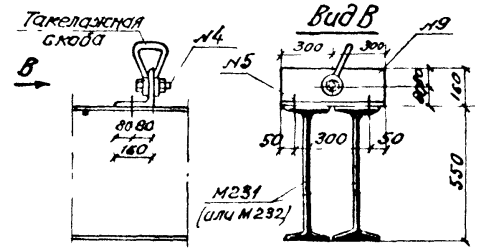




Спецификация металла

Поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм	Кол. шт	Вес кг: Общий	Вес кг: Всего
	Верхняя траверса					
1	Швеллер	[№30	6000	2	190.8	381.6
2	Фасонка	200×16	450	4	11.3	45.2
3	Прокладка	200×16	300	1	7.54	7.5
4	Болты с гайками и шайбами	d=36	140	4	2.16	8.7
5	Болты с гайками и шайбами	d=27	85	12	0.87	10.5
	Итого на верхнюю траверсу					453.5
	Нижняя траверса					
4	Болты с гайками и шайбами	d=36	140	4	2.16	8.7
5	Болты с гайками и шайбами	d=27	85	12	0.87	10.5
6	Швеллер	[№30	6000	2	190.8	381.6
7	Распорка	L 30	2480	2	78.55	157.1
8	Уголок		450	4	17.4	69.6
	Итого на нижнюю траверсу					627.5
	Всего на обе траверсы					1081
	Крепление такелажной скобы к балкам ростверка					
4	Болты с гайками и шайбами	d=36	140	1	2.16	2.2
5	Болты с гайками и шайбами	d=27	85	2	0.87	1.7
9	Уголок	(вертикальный)	300	1	11.6	11.6
	Итого на одно крепление					15.5
	Итого на ростверк (4 крепления)					62

Прикрепление такелажной скобы к балкам ростверка

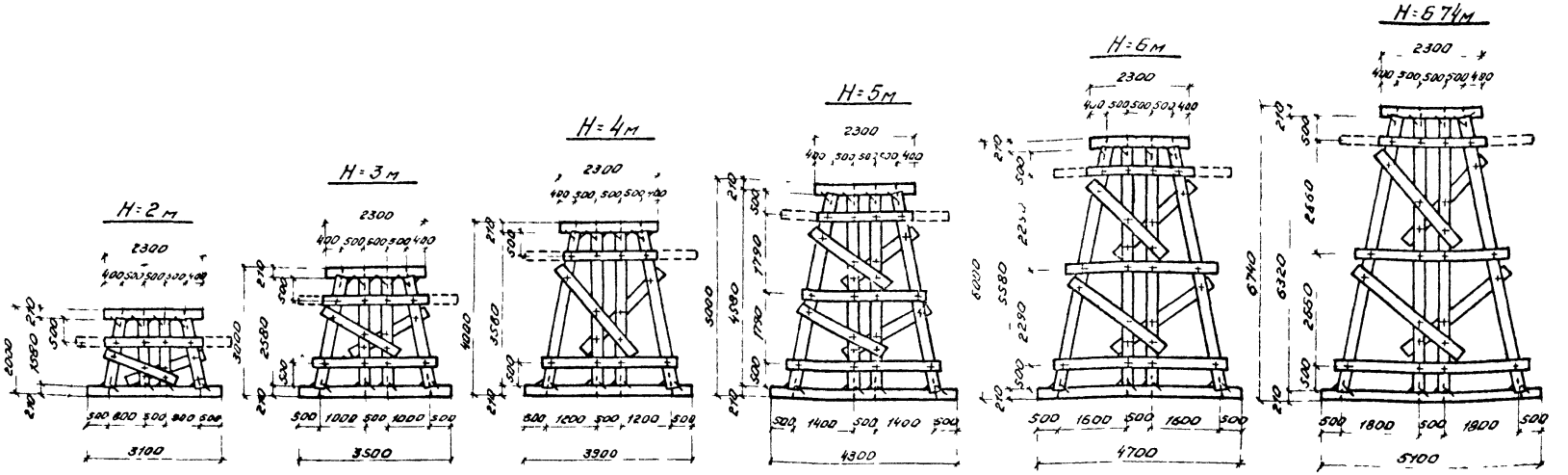


Примечания

1. Схема монтажа балочных клеток приведена на листе № 50.
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути		Лист № 51
Подъемка пролетных строений на время опоры	Масштаб	
Пример переустройства моста отв. более 6.0м	1:20	
Конструкция строповочных приспособлений для монтажа балочных клеток опоры из УИКМ 60.	1:10	501-0-51

Типы продольных деревянных рам (по фасадам мостов)



Пунктиром обозначены удлиненные схватки для устройства настила

Спецификация лесоматериалов на одну раму

NN зл	Наименование	Диаметр см	H=2м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=3м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=4м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=5м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=6м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=6,74м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ.
1	Стойка вертикальная	26	158	2	010	020	258	2	016	032	358	2	022	044	458	2	029	058	558	2	040	080	632	2	041	082
2	Стойка наклонная	26	166	2	010	021	268	2	017	034	370	2	023	046	472	2	0294	059	574	2	041	082	650	2	042	084
3	Насадка	32	230	1	017	017	230	1	017	017	230	1	017	017	230	1	017	017	230	1	017	017	230	1	017	017
4	Лежень	32	310	1	023	023	350	1	026	026	390	1	028	028	430	1	031	031	470	1	035	035	510	1	038	038
5	Схватка диагональная (верхн)	22/2	170	2	004	008	190	2	004	008	260	2	006	012	210	2	0043	009	250	2	0055	011	280	2	006	012
6	Схватка диагональная (нижн)	22/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	235	2	005	010	275	2	006	012	300	2	0067	013
7	Схватка горизонтальная (верхняя)	22/2	*220 / 450	*2 / 2	*005 / 010	*010 / 020	220 / 450	2 / 2	005 / 010	10 / 020	220 / 450	2 / 2	005 / 010	010 / 020	220 / 450	2 / 2	005 / 010	010 / 020	220 / 450	2 / 2	005 / 010	010 / 020	220 / 450	2 / 2	005 / 010	010 / 020
8	Схватка горизонтальн (нижн)	22/2	—	—	—	—	270	2	0C	012	310	2	007	014	350	2	008	016	400	2	009	018	450	2	010	020
9	Схватка горизонтальн (средняя)	22/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280	2	006	012	320	2	007	014	350	2	008	016
Итого					*098 / 109				139 / 147				172 / 182				225 / 232				279 / 289				292 / 302	

*Вычитание приведены данные для рам с нормальными схватками, в знаменателе - данные для рам с удлиненными схватками

Спецификация скреплений на одну раму

NN зл	Наименование	Сечение мм	Длина мм	Вес 1шт кг	2м К-во шт	2м V сс дм²	2м Общ вес кг	3м 4м К-во шт	3м 4м Общ вес кг	5м 6м 6,74м К-во шт	5м 6м 6,74м Общ вес кг
1	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	550	1083		673	1346	8	1346	12	2020
2	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	400	1314	6	788	788	6	788	12	1577
3	Штырь	d=20	400	09[illegible]	8	792	792	8	792	8	792
4	Скоба прямая	d=16	260/400	C 00	16	960	960	16	960	16	960
Итого						3213			3886		5349

Примечания

1 Рамы следует изготовлять из лесоматериалов хвойных пород (сосны, ели, кедра, лиственницы, пихты) удовлетворяющих требованиям к древесине 3 его сорта по ГОСТ 9463-60* и ГОСТ 8486-66. Влажность применяемой древесины должна быть не более 25%

2 Количество плоских, приведенных на данном чертеже рам для сооружения временной опоры следует определять в зависимости от наибольшего класса обращающейся нагрузки и веса пролетного строения

3 Схемы подвески пролетных строений см на листе N 44

4 Примеры конструкции временной опоры см на листах NN 53,54

Подъемка пути.

Подъемка пролетных строений на временных опорах

Примеры переустройства мостов отв более 50м

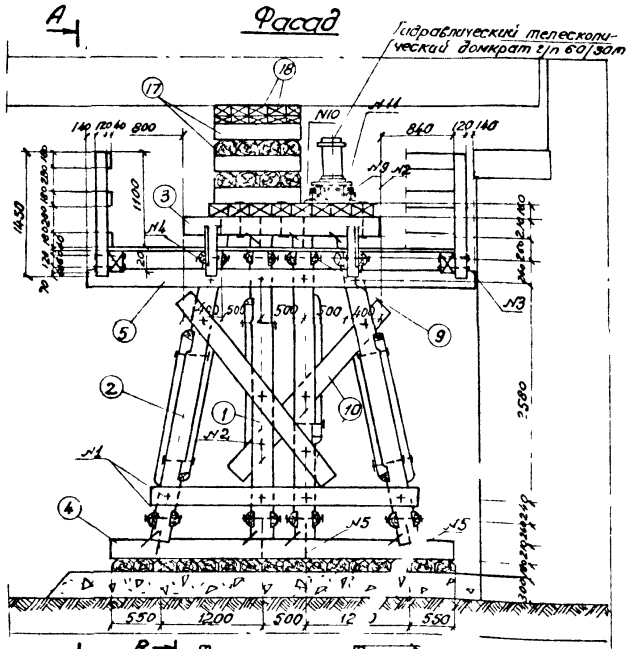
Типы деревянных рам временных опор

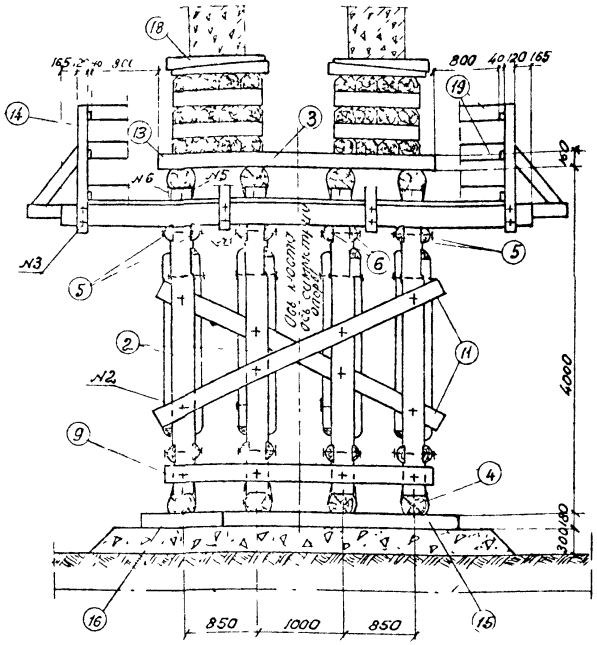
Сводные спецификации

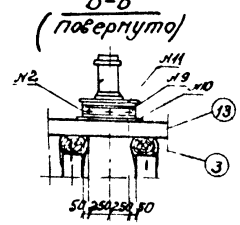
Масштаб 1:100

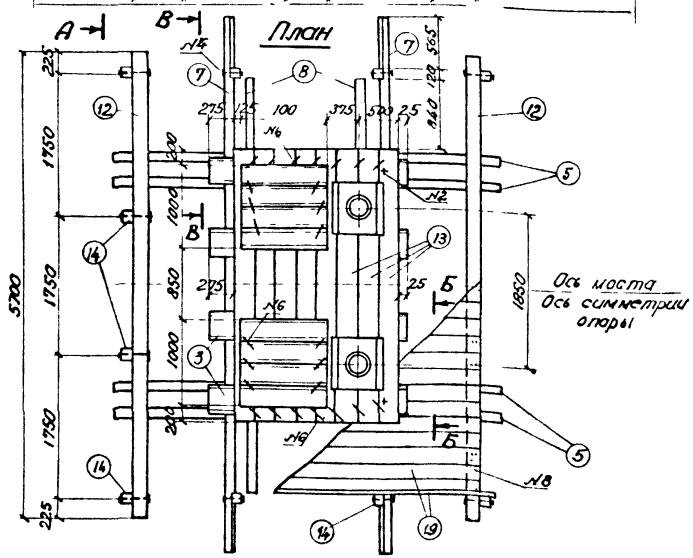
Лист N 52

501-0-51





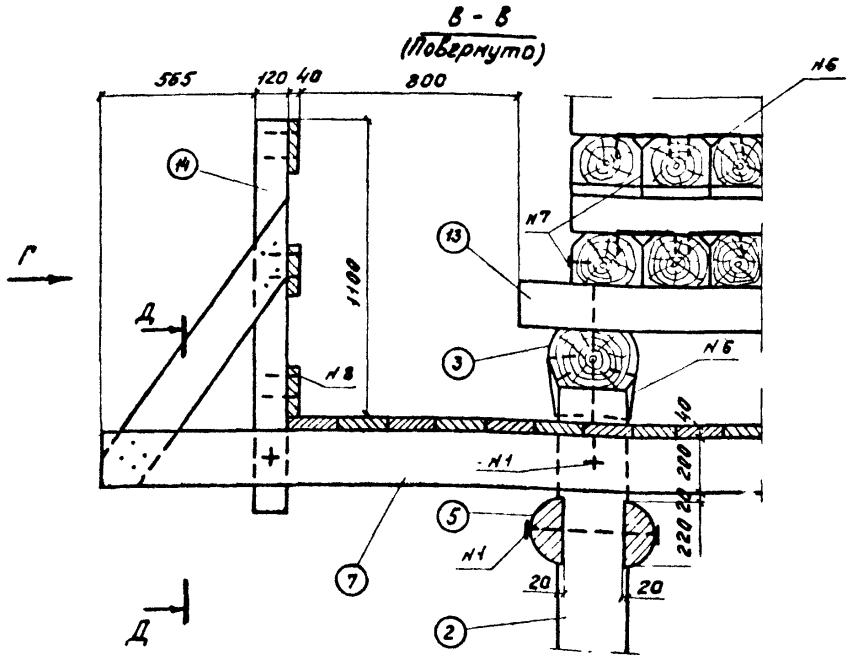


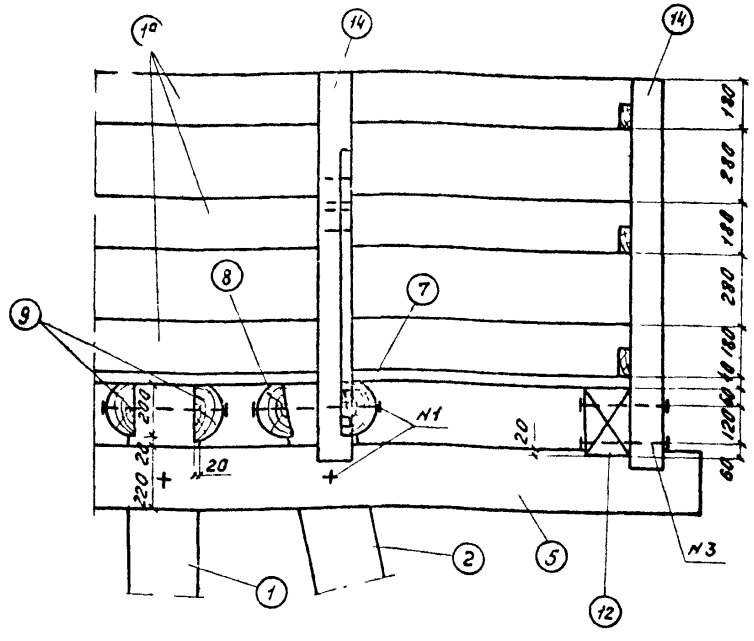


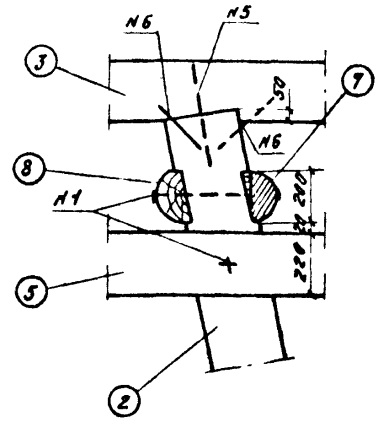
Примечания

1. На данном чертеже приведен пример конструкции временной рамно-лежневой опоры для подъемки железобетонного пролетного строения отв 10,67м.
2. Разрез В-В и спецификации см на листе №54
3. Шпалы основания крепить между собой скобами
4. Приварку по контуру листов пакетов следует производить электродами Э42А.
5. Порядок работ по подъемке железобетонных пролетных строений на временных рамно-лежневых опорах аналогичен приведенному для шпальных опор на листе №37.
6. Типы плоских деревянных рам приведены на листе №52.
7. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути		Лист А 53
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Примеры переустройства мостов отв балок 50м. Конструкция деревянной рамно-лежневой опоры.	Масштаб 1:50	501-0-51







Спецификация лесоматериалов на 1 опору

№№ поз.	Наименование	Сечение см	Длина см (пог.м)	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Стойка вертикальная	d=26	358	8	0.22	1.76
2	Стойка наклонная	d=26	370	8	0.23	1.84
3	Насадка	d=32 h=21	230	4	0.21	0.84
4	Лежень	d=32 h=21	400	4	0.25	1.00
5	Схватка	d/2=22/2	450	4	0.10	0.40
6	Схватка	d/2=22/2	220	4	0.05	0.20
7	Схватка	d/2=22/2	650	2	0.16	0.36
8	Схватка	d/2=22/2	515	2	0.12	0.24
9	Схватка	d/2=22/2	310	16	0.07	1.12
10	Схватка диагональная	d/2=22/2	260	8	0.06	0.48
11	Схватка диагональная	d/2=22/2	400	6	0.09	0.54
12	Брус	16×24	570	2	0.22	0.44
13	Брус	16×24	325	8	0.12	0.96
14	Перильная стойка	12×12	145	10	0.02	0.20
15	Шпала	тип I-А	275	16	0.12	1.92
16	Коротыш шпалы	тип I-А	90	16	0.04	0.64
17	Коротыш шпалы	тип I-А	100	40	0.044	1.76
18	Клин из бруса 20×20	(15+5)/2	100	20	0.02	0.40
19	Доски настила и перильного огражд.	18×4	145пм	—	—	1.04
Итого						16.14

Спецификация металла

№№ поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
Поковки						
1	Болт с гайк. и 2 шайб	d=20	550	64	1.683	107.71
*2	Болт с гайкой и 2 шайб	d=20	400	60	1.314	78.84
3	Болт с гайкой и 2 шайб	d=16	350	12	0.720	8.64
4	Болт с гайкой и 2 шайб	d=16	250	4	0.561	2.24
5	Штырь	d=20	400	32	0.990	31.68
6	Скоба прямая	d=16	250/100	292	0.600	175.20
7	Скоба обратная	d=16	250/100	80	0.600	48.00
8	Гвозди	d=7.5	110	—	—	5.00
Итого						456.31
Индивидуальный металл (Рельсовый пакет)						
9	Рельс	Р43	600	7	25.80	180.60
10	Лист	480×20	620		46.75	46.75
11	Лист	370×20	620	1	36.00	36.00
Итого на 1 пакет						263.35
Итого на 2 пакета						526.70

* В том числе 6 болтов в рельсовых пакетах

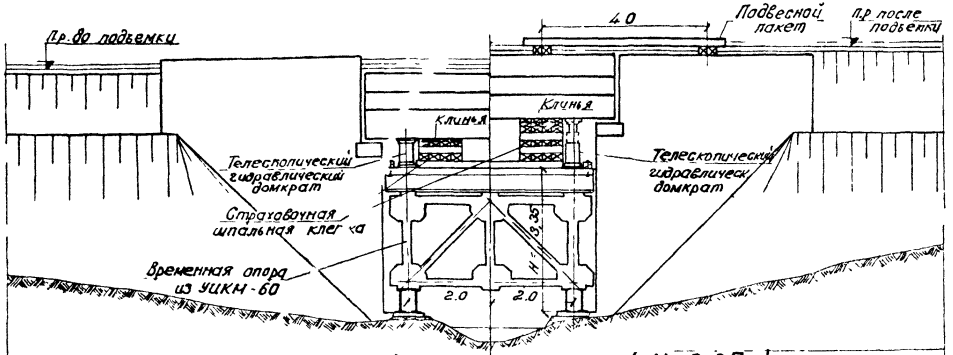
Объем щебня основания 6 м³

Примечания

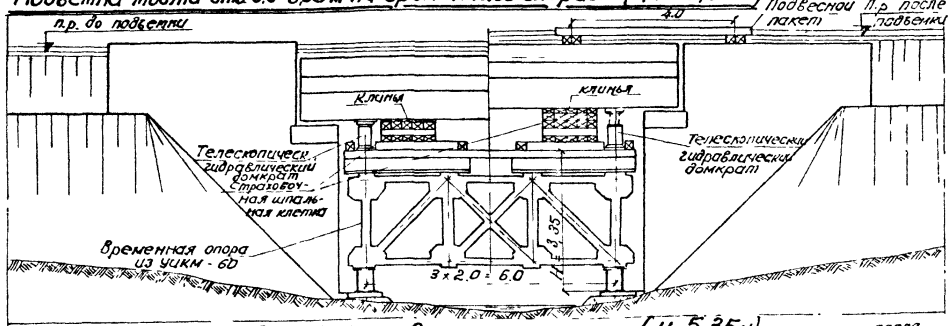
1. Данный чертеж следует смотреть совместно с листом №53, на котором приведен пример конструкции временной рамно-лежневой опоры для подъемки железобетонного пролетного строения отв 10,67 м.
2. Указанная на разрезе Д-Д отеска схватки (7) устраивается для крепления стойки и подноса перильного ограждения.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути.		Лист № 54
Подъемка пролетных строений на временных опорах	Масштаб	
Примеры переустройства мостов отв более 5.0 м. Конструкция деревянной рамно-лежневой опоры. Узлы Спецификации	1:20	501-0-51

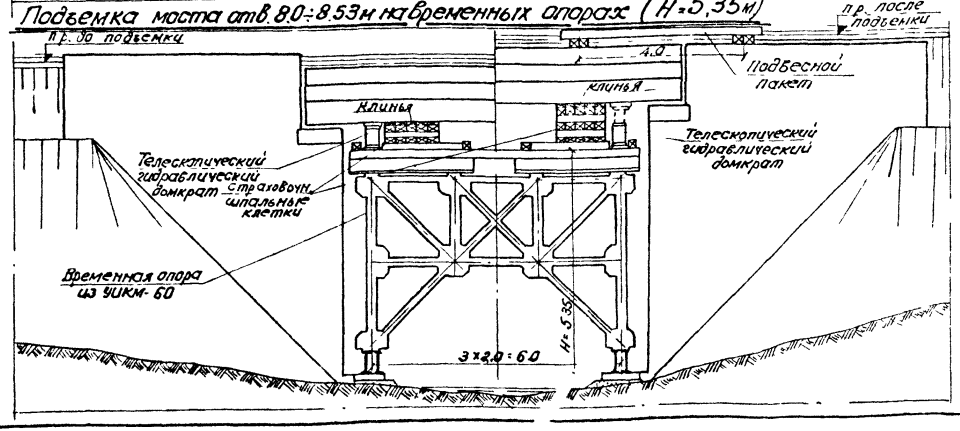
Подъемка моста отв. 5,0 м на временных опорах (H = 3,35 м).



Подъемка моста отв. 8,0-8,53 м на временных опорах (H = 3,35 м)



Подъемка моста отв. 8,0-8,53 м на временных опорах (H = 5,35 м)



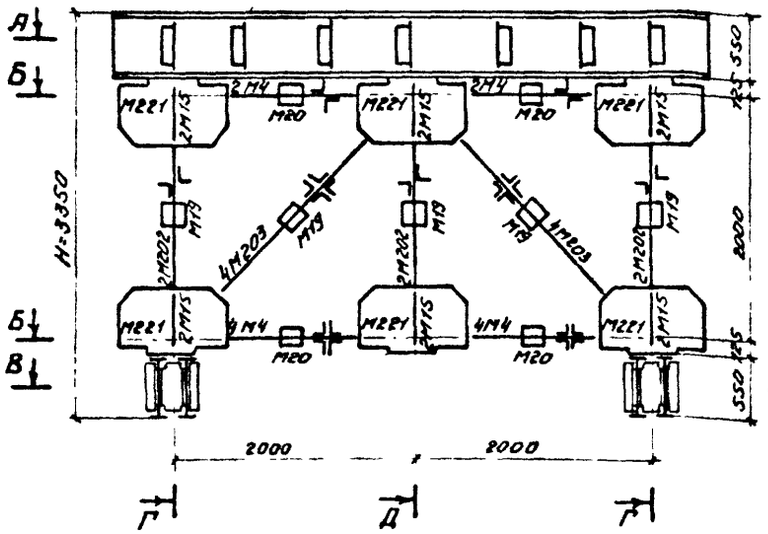
Примечания:

1. На данном чертеже приведены общие схемы подъемки железобетонных пролетных строений мостов через постоянно действующие водотоки
2. Временные рамные опоры из УИКМ-60 опираются на щебеночную подсыпку или на достаточно широкие выровненные поверхности обрезов фундаментов.
3. Конструкцию обстройки временных опор следует выполнять по типу приведенному на листе №39
4. Все элементы УИКМ-60 следует крепить на полное количество болтов.
5. Монтаж временных опор рекомендуется производить в створе моста с последующей надвижкой под пролетные строения; способ надвижки и необходимые обустройства см. на листах №№ 42,43.
6. Порядок работ по подъемке железобетонных пролетных строений на временных опорах из элементов УИКМ-60 аналогичен приведенному на листе №37 для временных шпальных клеточных опор.
7. Монтажные схемы опор из УИКМ-60 (H=3,35 м) для мостов отв. 5,0 м и 8,0÷8,53 м. см. на листе №56
8. Монтажную схему опоры из УИКМ-60 (H=5,35 м) для мостов отв. 8,0÷8,53 м см. на листе №57.
9. Все размеры на чертеже даны в метрах.

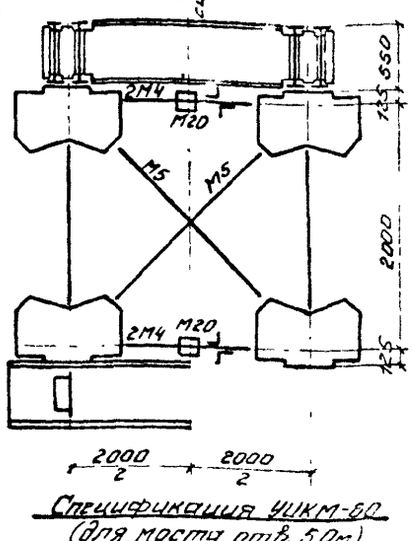
Подъемка пути		Лист № 55
Подъемка пролетных строений на временных опорах Общие схемы переустраиваемых мостов отв. 5,0÷8,53 м через постоянно действующие водотоки	Масштаб 1:100	501-0-51

Временная опора из УИКМ-60 для моста отв. 5.0м

Фасад



Г-Г

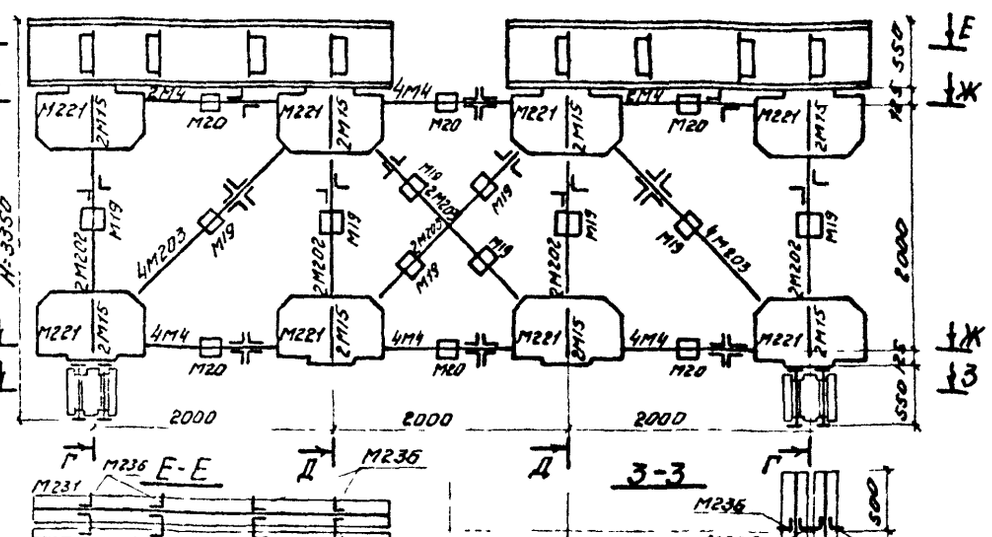


Спецификация УИКМ-60 (для моста отв. 5.0м)

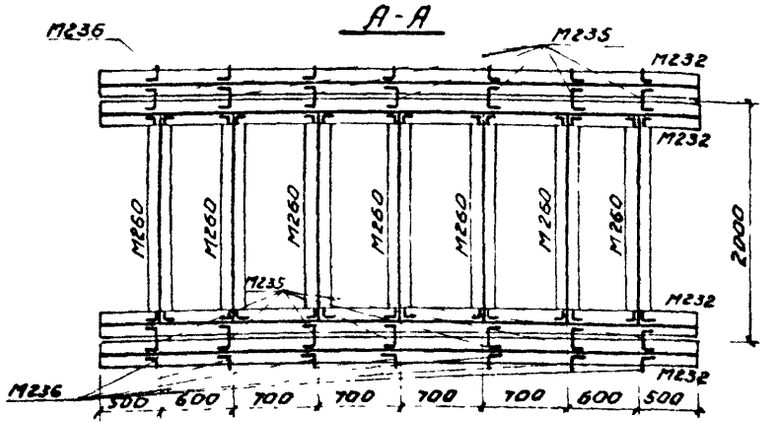
NN марок	К-во шт.	Вес кг 1 шт.	Вес кг Общий
202	12	38,2	458,4
203	16	28,0	448,0
4	36	15,1	543,6
5	14	21	294,0
15	24	6	144,0
18	16	5,9	94,4
19	10	3,1	31,0
20	14	2,3	32,2
221	12	103,0	1236,0
231	4	265,0	1060,0
232	4	442,0	1768,0
235	18	17,0	306,0
236	22	8,0	176
2[illegible]	7	196,0	1372,0
Итого			7935,2
4	1000	0,55	550,0
25	600	0,87	522,0
Всего			9007

Временная опора из УИКМ-60 для моста отв. 8.53м

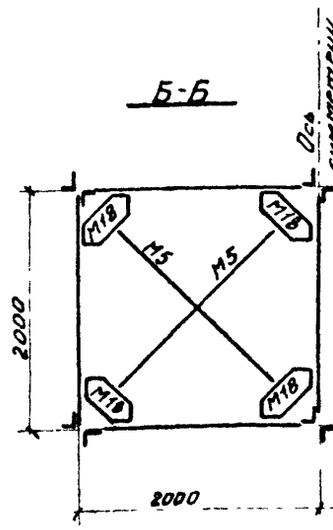
Фасад



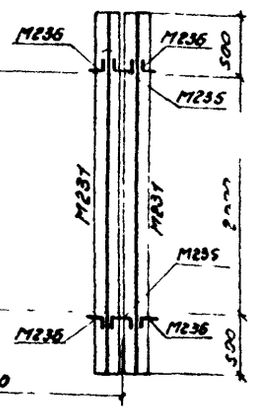
А-А



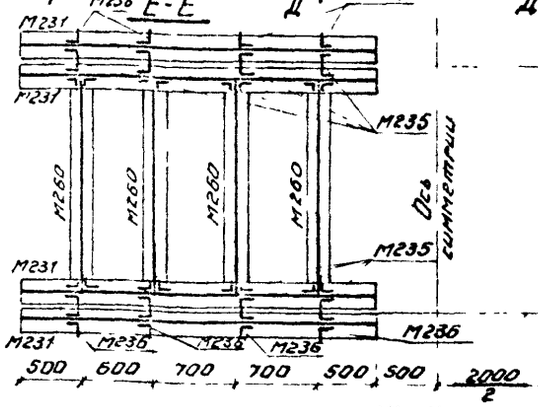
Б-Б



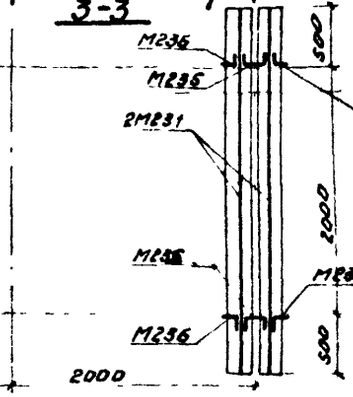
В-В



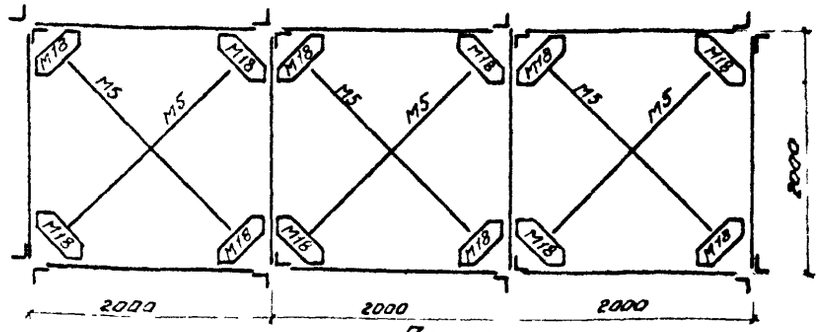
Е-Е



З-З



Ж-Ж



Спецификация УИКМ-60 (для моста отв. 8.53м)

NN марок	К-во шт	Вес кг 1 шт.	Вес кг Общий
202	16	38,2	611,2
203	24	28,0	672,0
4	56	15,6	873,6
5	20	21,8	436,0
15	32	3,6	115,2
18	24	5,9	141,6
19	20	3,1	62,0
20	20	2,3	46,0
221	16	103,0	1648,0
231	12	265,0	3180,0
235	20	17,0	340,0
236	24	8,0	192,0
260	8	196,0	1568,0
Итого			9885,6
24	1200	0,55	660,0
25	800	0,87	696,0
Всего			11242

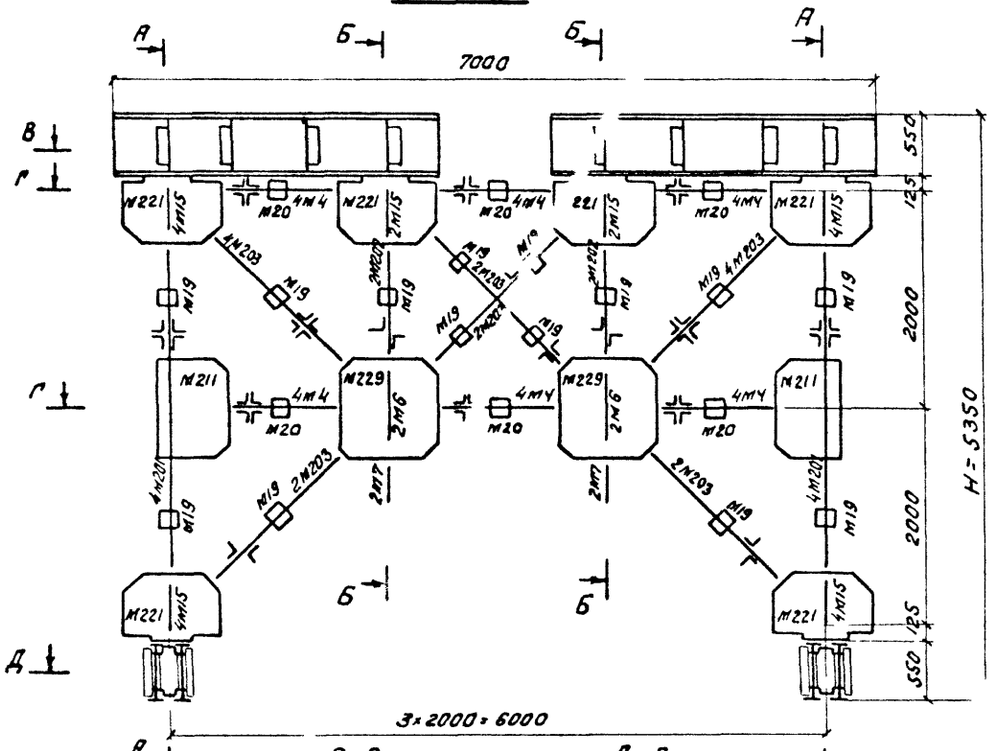
Все элементы крепить на полное количество болтов

Примечание.

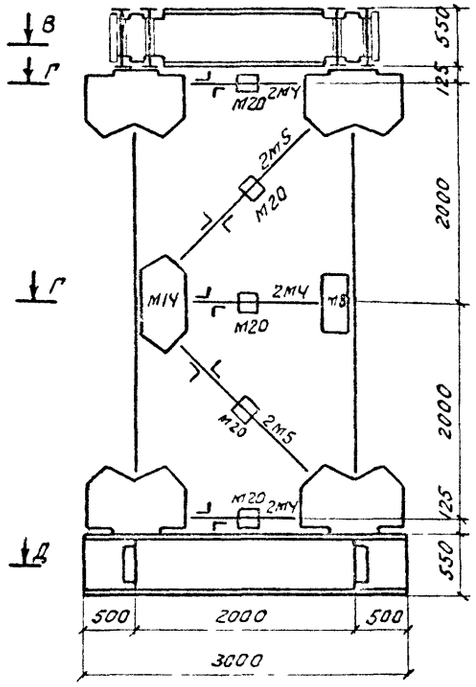
1. На данном чертеже приведены монтажные схемы временных опор из УИКМ-60 высотой 3,35м для мостов отв 5.0м и 8.0÷8,53м
2. Общие схемы переустройства мостов см на листе N 55.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути		Лист N 56
Подъемки пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства мостов отв. 5,0÷8,53м через постоянно действующие водотоки. Монтажные схемы опор из УИКМ-60 (Н=3,35м).	М-6 1:50	501-0-51

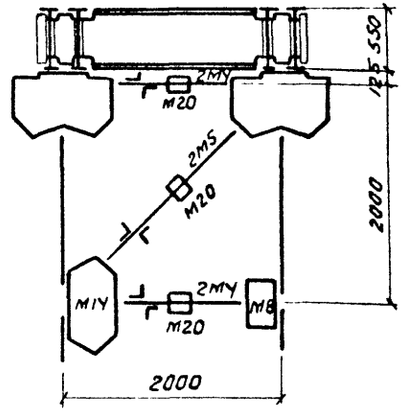
Фасад



А-А

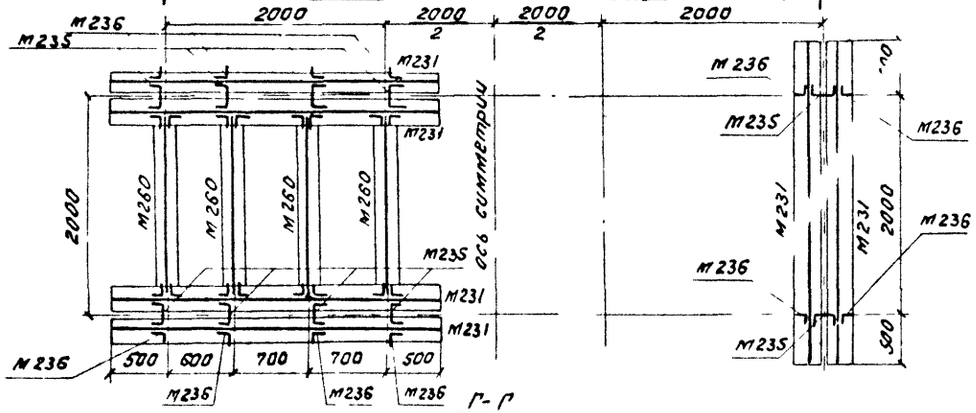


Б-Б



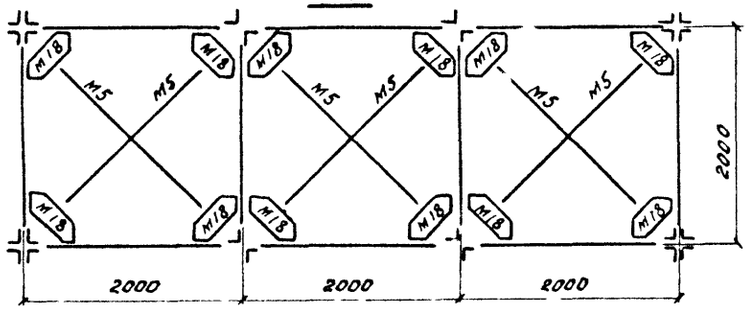
Все элементы крепить на полное количество болтов

В-В



Д-Д

Г-Г



Спецификация УИКМ-60

NN марок	К-во шт	Вес кг	
		1 шт	Общий
201	16	76,4	1222,4
202	8	38,2	305,6
203	32	28,0	895,0
4	68	15,6	1060,8
5	24	21,8	523,2
6	8	11,8	94,4
7	8	10,9	87,2
8	4	10,6	42,4
211	4	47,3	189,6
14	4	26,0	104,0
15	40	3,6	144,0
18	24	5,9	141,6
19	28	3,1	86,8
20	28	2,3	64,4
229	4	77,6	310,4
221	12	103,0	1236,0
231	12	2650	31800
235	20	17,0	340,0
236	24	8,0	192,0
260	8	196,0	1568,0
Итого			11786,8
24	1420	0,55	781,0
25	1000	0,87	870,0
Всего			13440

Примечания

1. На данном чертеже приведена монтажная схема временной опоры из УИКМ-60 высотой 5,35 м для мостов отв 8,0 ÷ 8,53 м.
2. Общие схемы переустройства мостов см. на листе №55.
3. Все размеры на чертеже даны в милли-

Подъемка пути.		Лист № 57
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Пример переустройства мостов отв 8,0÷8,53м через постоянно действующие водотоки. Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (H=5,35м)	Масштаб 1:50	501-0-51

Условные сопротивления R глинистых (непросадочных) грунтов в кг/см²

Табл. 1

Наименование грунта	Консистенция		
	полутвердая	тугопластичная	мягкопластичная
супеси	3,5	2,0	0,5
суглинки	4,5	3,0	1,0
глины	6,5	4,0	1,5

Условные сопротивления R' просадочных грунтов в кг/см²

Табл. 2

Степень влажности грунта	
Маловлажные (при недопущении последующего увеличения влажности грунта).	1,5
очень влажные	1,0
Насыщенные водой	0,5

Условные сопротивления R' насыщенных водой песчаных грунтов средней плотности в кг/см²

Табл. 3

Наименование грунта	R'
Пески гравелистые и крупные	4,0
Пески средней крупности	2,5
Пески мелкие	1,5
Пески пылеватые	1,0

*значения R' увеличивают на 30% для плотных песков.

Условные сопротивления R' крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем в кг/см²

Табл. 4

Наименование грунта	R'
Каменистый (валунный) с гравийно-песчаным заполнителем пор	20,0 – 30,0
Щебенистый (галечниковый) с песчаным заполнителем пор	10,0 – 20,0
Дресвяный (гравийный) из обломков кристаллических пород	5,0 – 10,0
Дресвяный (гравийный) из обломков осадочных пород	3,0 – 5,0

Расчетные сопротивления R кровли покровных грунтов в кг/см²

Табл. 5

Наименование грунта	Влажность грунта		
	сухие	очень влажные	насыщенные водой
Слабые глинистые грунты в том числе с органическими примесями, растительный грунт рыхлый, чернозем, торф	1,0	0,5	0,2 – 0,3
Пески мелкие рыхлые или с примесью ила, растительный грунт плотно слежавшийся	1,0 – 2,0	0,8 – 1,0	0,5

Величина K

Табл. 6

Наименование грунта	K
Щебень валунный, каменистый	0,40
Гравий, галька, песок гравелистый крупный и средней крупности	0,30
Песок мелкий	0,25
Песок пылеватый, супесь, суглинок и глина твердые и полутвердые	0,20
Суглинок и глина тугопластичные и мягкопластичные	0,15

Расчетное сопротивление осевому сжатию грунтовых оснований определяется по формуле:

$$R = 1,2\,[R' + K\gamma\,(h-3) + 0,1\,h_в],\ \text{где}$$

R' – условное сопротивление грунта, принимаемое на глубине 3 м (табл. 1÷4);
h – глубина заложения подошвы фундамента в м, считая от поверхности грунта;
K – коэффициент, учитывающий интенсивность пригрузки (табл. 6);
γ – объемный вес грунтовой массы (без учета взвешивающего действия воды) $\gamma = 2$ т/м³;
$h_в$ – глубина воды в м от межени до дна водотока.

Для временных рамно-лежневых опор на суходолах при устройстве щебеночной подсыпки, устраиваемой в том числе и взамен удаляемого растительного слоя грунта,

$$R = 1,2\,[R' - 6K],\ \text{где}$$

R' – условное сопротивление грунта, расположенного под щебеночной подсыпкой, согласно табл. 1÷4.

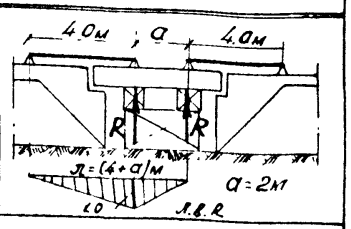
При отсутствии необходимых данных по геологии грунтовых оснований, а также при устройстве временных опор без срезки растительного слоя расчетное сопротивление R покровных грунтов принимать по табл. 5.

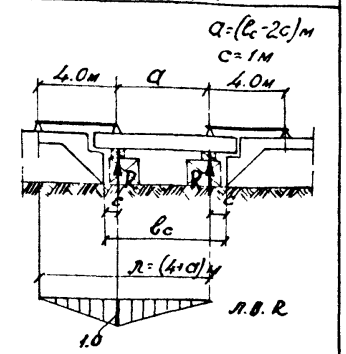
Подъемка пути		Лист № 58
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Определение расчетных сопротивлений грунтов оснований временных опор.	Масштаб –	501-0-51

Определение нагрузок на временные опоры

Тип железобетонных пролетных строений	Тип консолей	Расчетный пролет $l_р$ [м]	Полная длина $l_п$ [м]	Просвет в свету $l_с$	Вес пролетного строения $P_п$ [т]	Вес балласта с частями пути $P_б$* [т]	Расчетный вес пролетного строения $1.1\,P_п$ [т]	Расчетный вес балласта с частями пути $1.3\,P_б$ [т]	Опорная реакция от постоянной нагрузки $R_п = \frac{1.1P_п + 1.3P_б}{2}$ [т]	Длина загружения линии влияния λ [м]	Положение вершины α	Эквивалентная нагрузка** q [т/м]	Коэффициент перегрузки временной нагрузки $n = 1.25 \cdot 0.8 = 1$	Опорная реакция от временной нагрузки *** $R_{вр}$ [т]	Суммарная опорная реакция от постоянной и временной нагрузки R [т]
Двутавровые Центропроектстальконструкцией 1938г по ТУ-19362	кор.	3.50	4.0	3.0	17.7	14.1	19.5	18.3	18.9	6.0	0.33	16.04	1.24	59.6	78.5
	дл.	4.50	5.0	4.0	29.3	20.7	32.2	26.9	29.55	6.0	0.33	16.04	1.24	59.6	89.2
	кор.	4.50	5.0	4.0	27.0	17.6	30.8	22.9	26.75	6.0	0.33	16.04	1.24	59.6	86.4
	дл.	4.77	5.27	4.27	33.1	21.8	36.4	28.4	32.4	6.0	0.33	16.04	1.24	59.6	92.0
	кор.	4.77	5.27	4.27	30.2	18.5	33.2	24.1	28.65	6.0	0.33	16.04	1.24	59.6	88.2
	дл.	5.50	6.0	5.0	40.0	24.1	44.0	32.2	38.1	6.0	0.33	16.04	1.24	59.6	97.7
	кор.	5.50	6.0	5.0	37.0	21.1	40.7	27.4	34.05	6.0	0.33	16.04	1.24	59.6	96.6
Асбестовые Центропроектстальконструкцией 1938г по ТУ-19362	дл.	6.7	7.3	6.0	41.5	29.1	45.6	37.8	41.7	8.0	0.5	13.80	1.23	67.9	109.6
	кор.	6.7	7.3	6.0	37.7	25.4	41.5	33.0	37.25	8.0	0.5	13.80	1.23	67.9	105.2
	дл.	7.1	7.8	6.4	45.4	32.4	50.0	42.1	46.05	8.4	0.476	13.56	1.23	70.0	116.0
	кор.	7.1	7.8	6.4	41.5	27.4	45.6	35.6	40.6	8.4	0.476	13.56	1.23	70.0	110.6
	дл.	8.7	9.3	8.0	60.0	37.2	66.0	48.4	52.6	10.0	0.4	13.18	1.23	81.2	133.8
	дл и кор.	8.7	9.3	8.0	57.6	34.8	63.3	45.3	54.3	10.0	0.4	13.18	1.23	81.2	135.5
	дл.	9.3	10.0	8.53	67.0	40.0	73.6	52.0	62.8	10.5	0.381	13.11	1.23	84.5	147.3
	дл и кор.	9.3	10.0	8.53	64.5	27.3	71.0	36.8	53.9	10.5	0.381	13.11	1.23	84.5	138.4
	дл.	10.3	11.5	10.0	92.0	47.0	101.0	61.1	81.15	12.0	0.33	12.88	1.23	95.0	176.2
	дл и кор.	10.3	11.5	10.0	89.0	43.0	97.8	55.9	76.85	12.0	0.33	12.88	1.23	95.0	171.8
	дл.	11.3	12.2	10.67	100.0	49.4	110.0	64.3	87.15	12.7	0.315	12.86	1.23	100.5	187.7
	дл и кор.	11.3	12.2	10.67	97.0	46.0	106.8	59.8	83.3	12.7	0.315	12.86	1.23	100.5	183.8
	дл.	12.8	13.5	12.0	132.0	56.0	145.0	72.8	108.9	14.0	0.286	12.81	1.22	109.5	218.4
	дл. и кор.	12.8	13.5	12.0	129.0	51.0	141.9	66.4	104.15	14.0	0.286	12.81	1.22	109.5	214.7
	дл.	13.6	14.3	12.8	152.0	58.0	167.0	75.4	121.2	14.8	0.27	12.76	1.22	115.0	236.2
	дл и кор.	13.6	14.3	12.8	148.0	54.0	162.8	70.2	116.	14.8	0.27	12.76	1.22	115.0	231.5
	дл.	15.85	16.5	15.0	200.0	65.0	220.0	84.5	15.25	17.0	0.235	12.52	1.22	130.4	282.6
	дл и кор.	15.85	16.5	15.0	195.0	62.0	210.4	80.5	15.45	17.0	0.235	12.52	1.22	130.4	275.8

Расчетная схема





Примечания:

1. На данном чертеже приведена таблица для определения нагрузок на временные опоры от веса наиболее тяжелых железобетонных пролетных строений и от эквивалентной подвижной нагрузки, обемлющей все обращающиеся на сети подвижные нагрузки.
В каждом конкретном случае расчет временных опор производится на величины реальных нагрузок в зависимости от выбранного способа производства работ, т.е. на суммарное воздействие постоянной и временной нагрузок при пропуске поездов по временным опорам или только на постоянные нагрузки. Также следует уточнять величины A, B, C в соответствии с принятыми конструкциями временных опор и подвесных пакетов.

* Вес балласта с частями пути дан в таблице при нормативных условных толщинах балласта $h_б$ (расстояния от подошвы рельса до дна балластного корыта), равных для плитных пролетных строений 40см, для ребристых пролетных строений 30см. При толщине балласта большей указанных величин $h_б$ в расчет вводится добавочный вес балласта (объемным весом не менее 1.7 т/м³) с коэффициентом перегрузки 1.3.

** При необходимости для пропуска тяжелых транспортеров к приведенным эквивалентным нагрузкам следует ввести коэффициент $\gamma_т = 1.15$

*** 4. При проектировании временных опор, предназначенных для пропуска поездов, следует учитывать динамический коэффициент $1+\mu$:

– для металлических конструкц. врем опор при скорости движения 25км/час $1+\mu = 1.26$ для $\lambda = 6.0$м.
$1+\mu = 1.20$ для $\lambda = 17.0$м

Для промежуточных длин загружения λ величины динамического коэффициента определяются линейной интерполяцией,

– для деревянных конструкций временных опор (при скорости движения более 15 км/час)
$1+\mu = 1.1$ для сечений
$1+\mu = 1.2$ для сопряжений
– для оснований временных опор $1+\mu = 1.0$

Подъемка пути		Лист 59
Подъемка пролетных строений на временных опорах	—	
Определение нагрузок на временные опоры		501-0-51

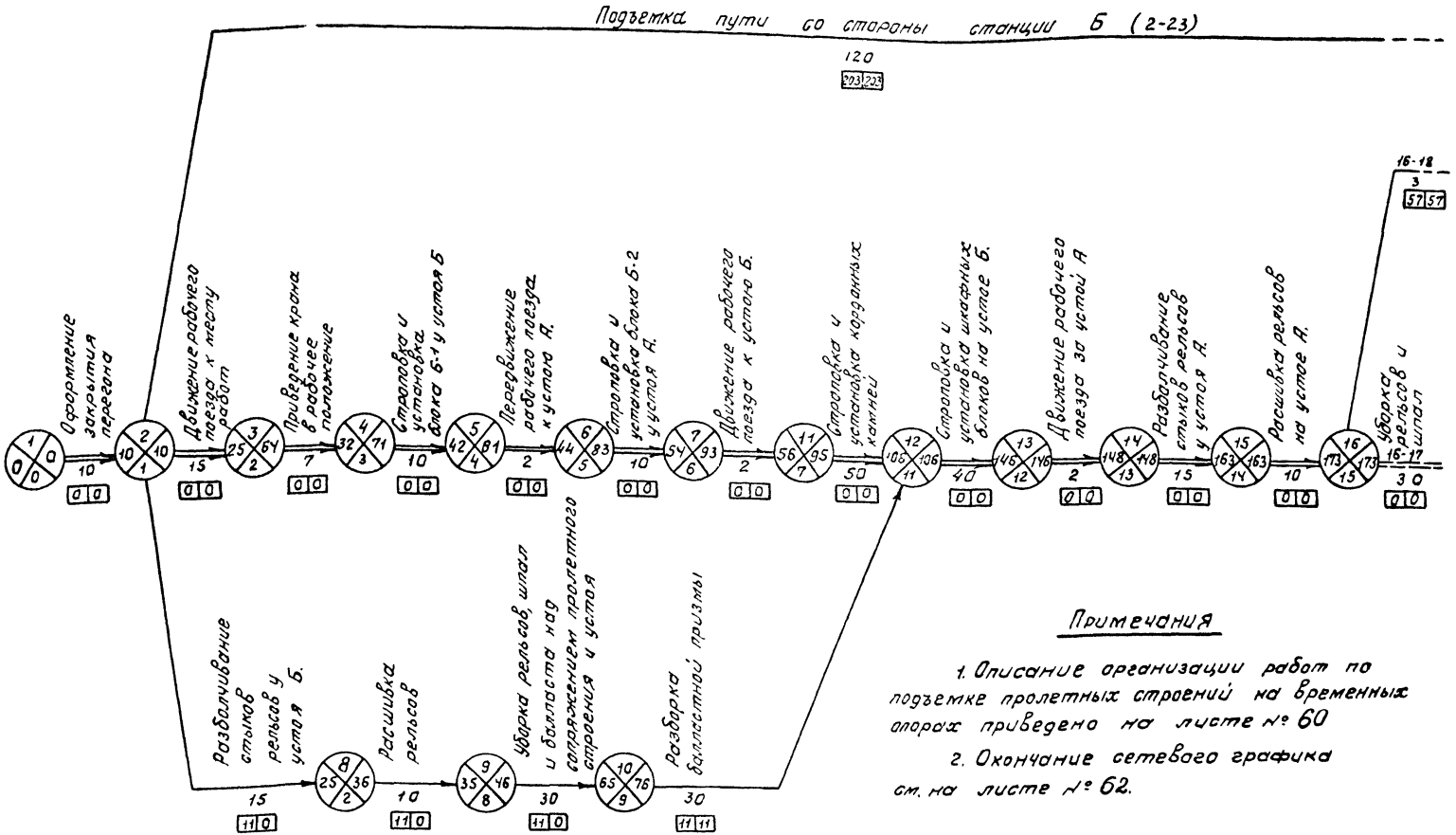
Порядок работ по подъемке пролетных строений на временных опорах
(при подъемке пути на мостах)

Виды работ	С пропуском поездов по временным опорам	Без пропуска поездов по временным опорам	
	Вариант I	Вариант II-а	Вариант II-б
		с устройством подвесных пакетов	без устройства подвесн. пакетов
Подготовительные работы	Устройство временных опор и подмостей Установка гидравлических домкратов Закрепление направляющих уголков на подмостях		
	Срубка старых кордонных камней *	Срубка старых кордонных камней * Устройство подвесных пакетов *	
Окно 1	Установка подферменных блоков на подмости Разборка пути у балластной призмы Установка новых кордонных камней и шкафных стенок. Подъемка пути на подходах. Устройство подвесных пакетов. Подъемка пролетного строения. Установка пролетного строения на времен.опоры	Установка подферменников в направляющие уголки. Установка кордонных камней	Разборка пути на устоях. Установка новых подферменников в направляющие уголки. Разборка балластной призмы на устоях Установка кордонных и шкафных блоков Подъемка пути на подходах. Подъемка пролетного строения. Срубка старых и установка новых подферменников Установка пролетного строения на опоры. Приведение пути в эксплуатационное состояние.
Сетевой график	I-1 см. на листах №№ 61 и 62	II-а-1 **	
Продолжительность окна	8 час. 38 мин.	3 час. 10 мин.	
Работы между окнами 1 и 2	Срубка старых и установка новых подферменников	Разборка балластной призмы на устоях	
Окно 2	Разборка пути на устоях Подъемка пролетного строения Уборка страховочных клетей Опускание пролетного строения на опоры Приведение пути в эксплуатационное состояние.	Разборка пути на устоях Разборка подвесных пакетов Установка шкафных блоков Подъемка пролетного строения Разборка старых и установка новых подферменников. Установка пролетного строения на опоры Приведение пути в эксплуатационное состояние	
Сетевой график	I-2 **	IIа-2 см. на листах №№ 63 и 64	IIб-1 см. на листах №№ 65, 66, 67
Продолжительность окна	3 час. 40 мин.	6 час. 45 мин.	11 час. 55 мин.

Примечания:

1. На данном листе приведен порядок работ по подъемке пролетных строений на временных опорах при подъемке пути. Выбор организации работ производится с учетом местных условий в каждом конкретном случае.
2. Опоры при подъемке пути наращиваются сборными блоками.
3. Балласт для ремонта выгружается заранее у моста в технологическое окно
4. * Указанные работы производятся без перерыва движения поездов, но с уменьшением скорости движения не более 15 км/час.
5. ** Графики на окна IIа-1 и I-2 не приводятся вследствии отсутствия совмещения операций.

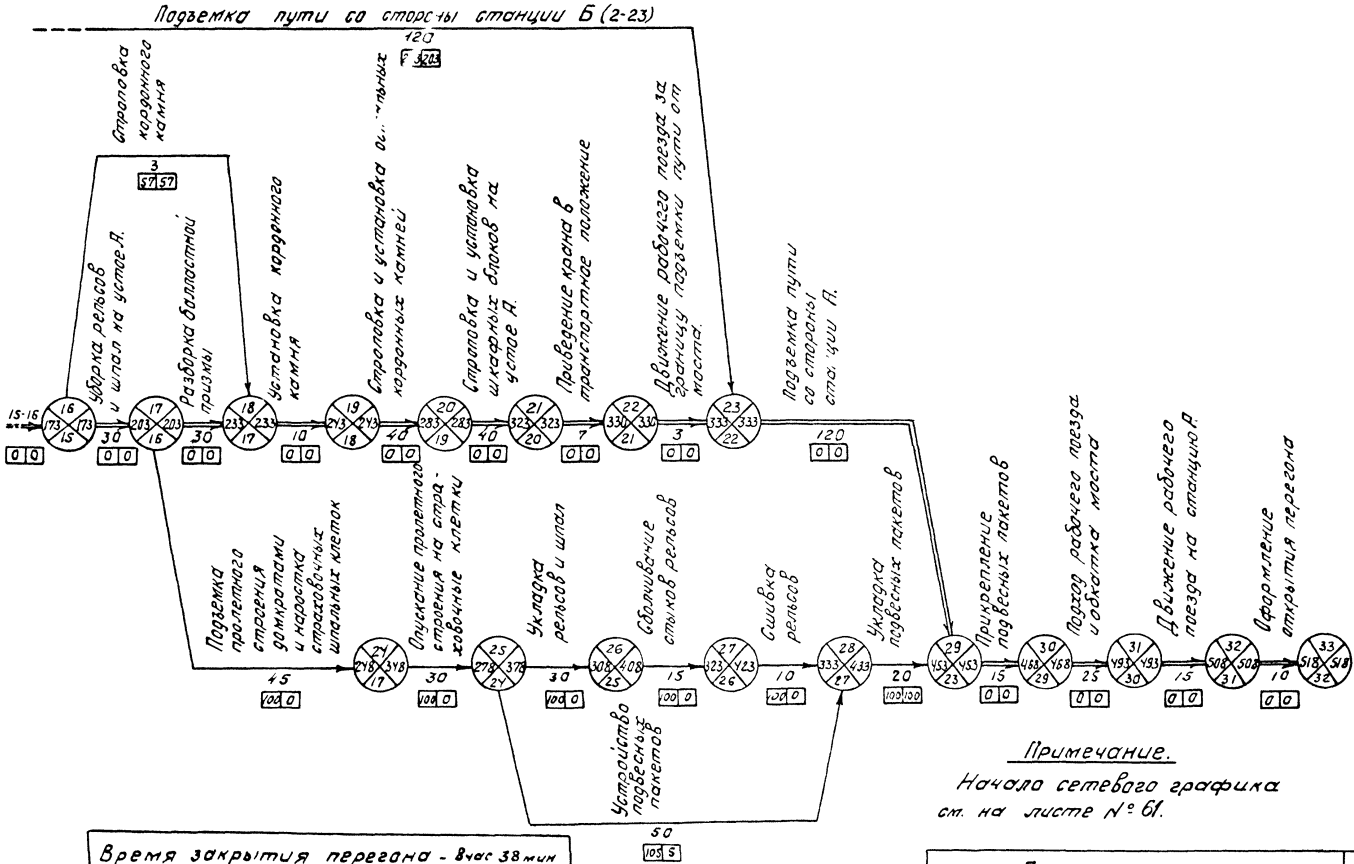
Подъемка пути		Лист № 60
Подъемка пролетных строений на временных опорах	Масштаб	
Примеры организации работ по подъемке пути на мостах. Порядок работ.	—	501-0-51



Примечания

1. Описание организации работ по подъемке пролетных строений на временных опорах приведено на листе № 60
2. Окончание сетевого графика см. на листе № 62.

Подъемка пути		Лист № 61
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Примеры организации работ по подъемке пути на мостах. Сетевой график работ в окно I-1 (начало)	Масштаб —	501-0-51


Подъемка пути со стороны станции Б (2-23)
Разборка рельсов и шпал на устое А.
Разборка балластной призмы
Установка коренного камня
Отсыпка пролетного строения на стационарных клетках
Укладка рельсов и шпал
Сбрасывание стыков рельсов
Сдвижка рельсов
Укладка подвесных пакетов
Прикрепление подвесных пакетов
Подъемка пути со стороны станции Г.
Время закрытия перегона - 8час 38мин
Примечание.
Начало сетевого графика см. на листе № 61.
Подъемка пути
Подъемка пролетных строений на временных опорах
Примеры организации работ по подъемке пути на мостах. Сетевой график работ в окно I-1 (окончание)
Лист №
62
501-0-51

Оформление закрытия перегона

Движение рабочего поезда к месту работ

Приведение крана в рабочее положение

Строповка и установка инвентарных блоков на устое Б

Подъемка пролетного строения домкратами

Опускание пролетного строения на стационарные клетки

Поперечная надвижка блока Б-1 реечными домкратами на устое А

Перегруппировка реечных домкратов

Подъемка блока Б-2 на устое

Укладка коротышей под блок Б-2

Опускание блока Б-2 на коротыши

Уборка из-под блока Б-2 направляющих уголков

Разъединение стыков рельсов на устое Б

Расшивка рельсов на устое Б

Уборка рельсов

Уборка шпал

Разборка подвесного рельсового пакета на устое Б

Движение рабочего поезда к устою А.

Разъединение стыков рельсов на устое А.

Расшивка рельсов на устое А.

Уборка рельсов

Уборка шпал

Разборка подвесного рельсового пакета

Строповка инвентарных блоков на устое А

Приведение крана в транспортное положение

Движение рабочего поезда за территорию подъемки пути

Подъемка блока Б-1 на устое А

Укладка коротышей под блок Б-1

Опускание блока Б-1 на коротыши

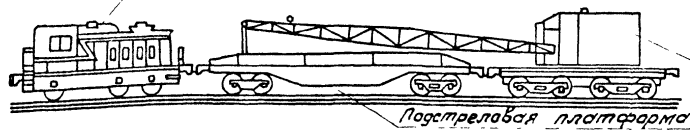
Уборка из-под блока Б-1 направляющих уголков

Подъемка пути на подходах к мосту со стороны ст. Б.

Кст. А

Схема рабочего поезда

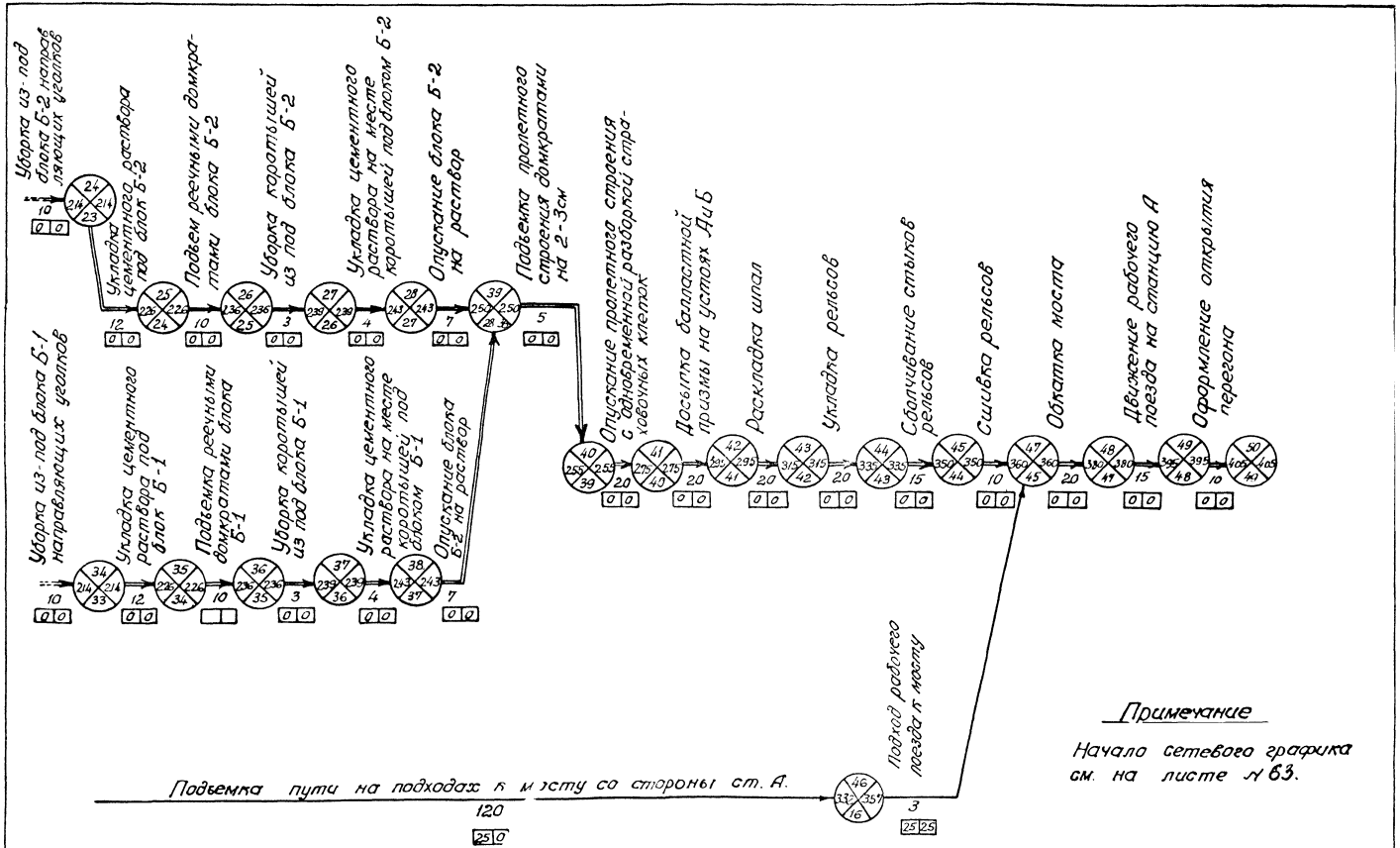
К мосту



Примечания:

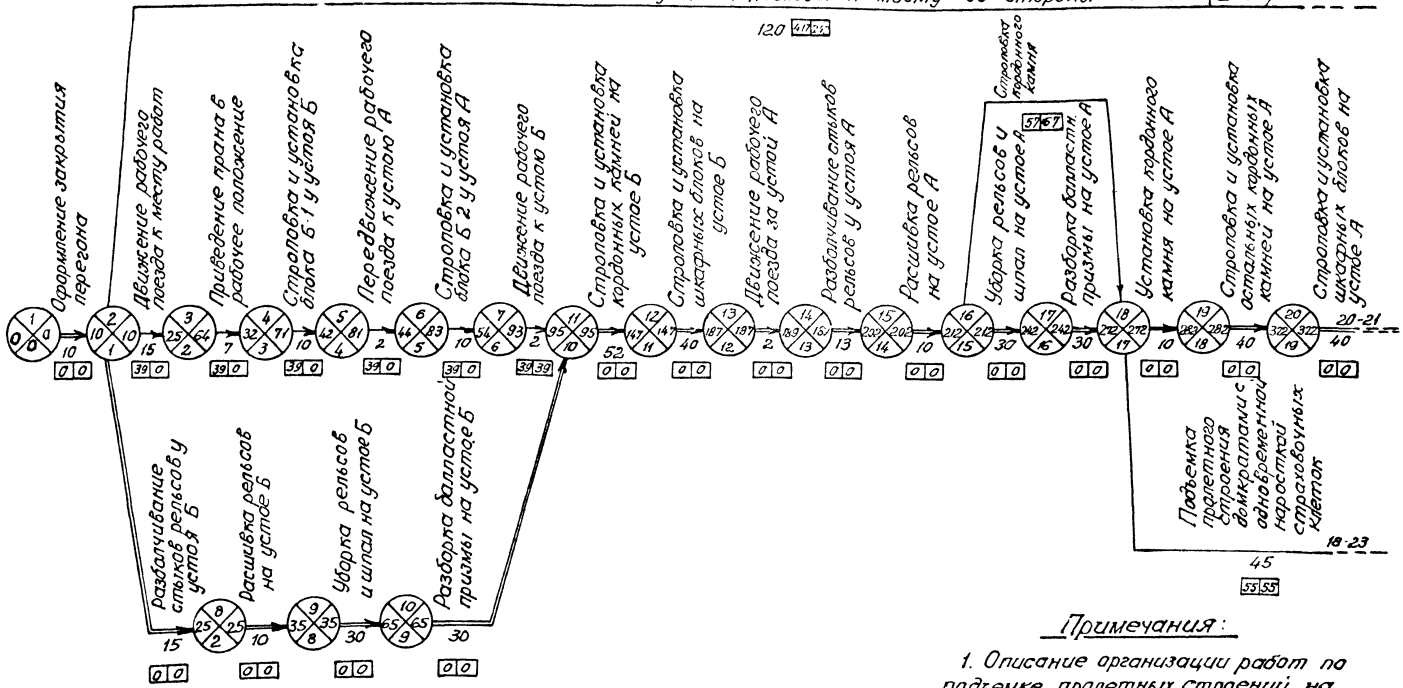
1. Описание организации работ по подъемке пролетных строений на временных опорах приведено на листе № 60.
2. Окончание сетевого графика см. на листе № 64.

Подъемка пути	Лист № 63
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Примеры организации работ по подъемке пути на мостах. Сетевой график работ в окно IIа-2 (начало).	501-0-51



Подъемка пути		лист № 64
Подъемка пролетных строений на временных опорах. Примеры организации работ по подъемке пути на мостах. Сетевой график работ в окно II а-2 (окончание)	—	501-0-51

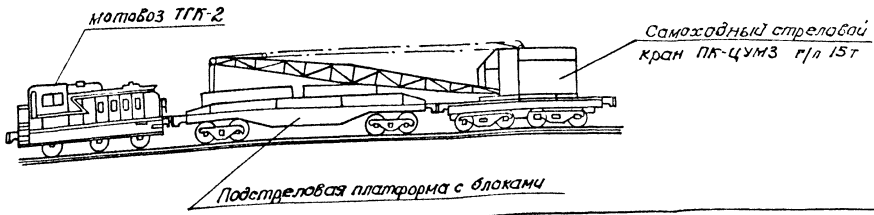
Подъемка пути на подходах к мосту со стороны ст Б (2-58)



Кат. А

Схема рабочего поезда

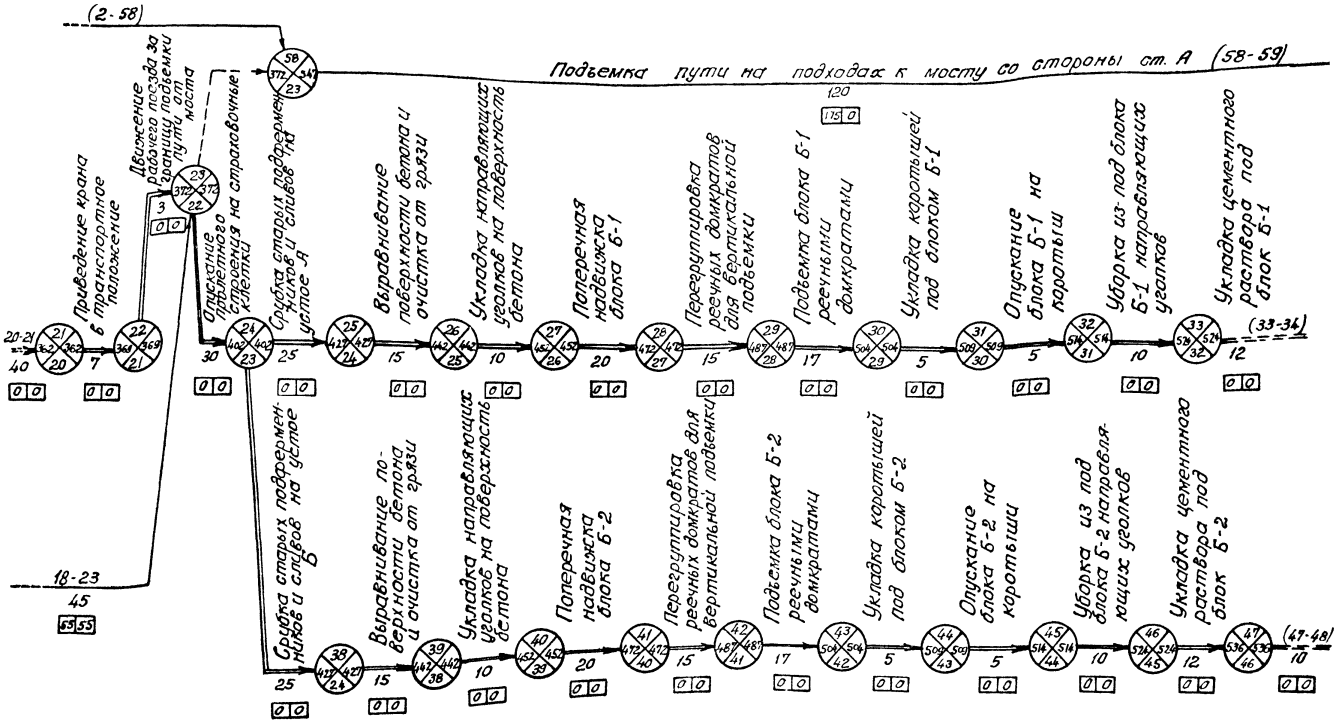
К мосту



Примечания:

1. Описание организации работ по подъемке пролетных строений на временных опорах приведено на листе № 60.
2. Продолжение и окончание сетевого графика см. на листах №№ 66,67

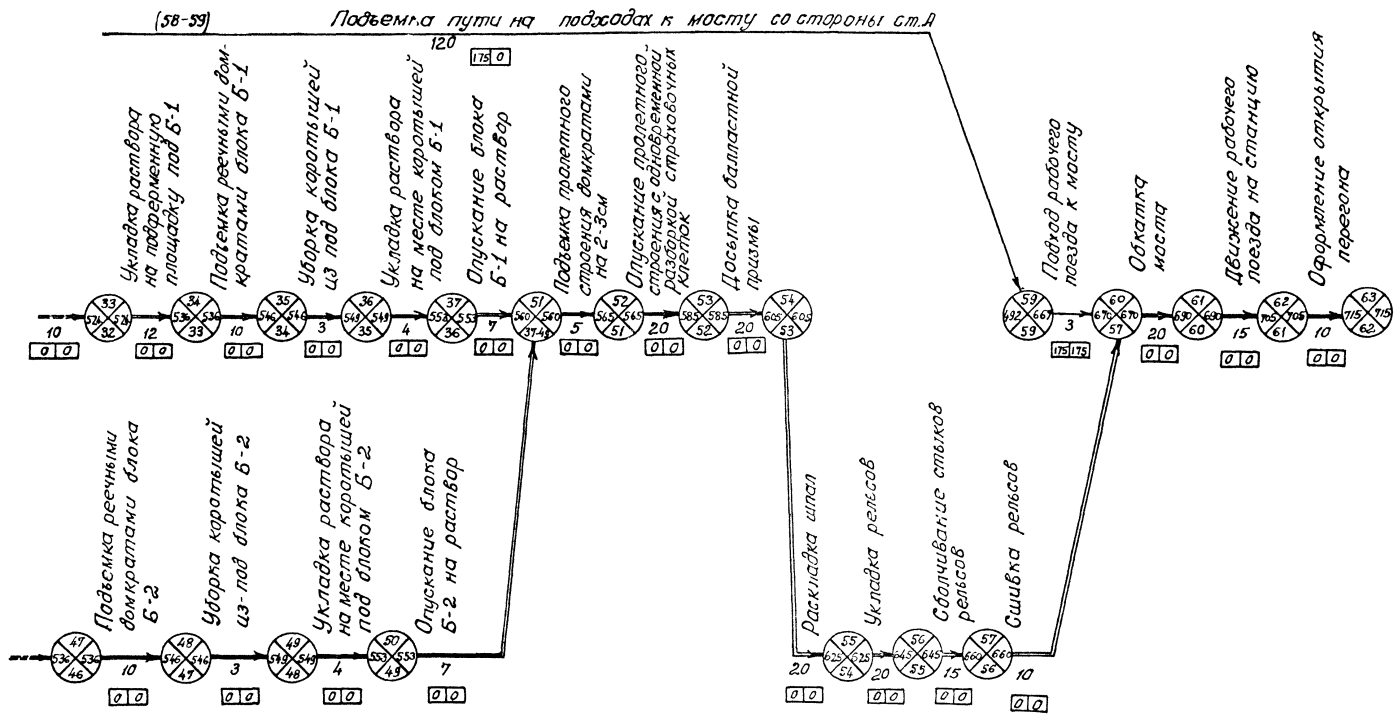
Подъемка пути		Лист № 65
Подъемка пролетных строений на временных опорах	Масштаб —	
Примеры организации работ по подъемке пути на мостах. Сетевой график работ в окно II б-1 (начало)		501-0-51



Примечание

Начало и окончание сетевого графика см. на листах №№ 65, 67.

Подъемка пути		Лист № 66
Подъемка пролетных строений на времен. опорах	Масштаб —	
Примеры организации работ по подъемке пути на мостах. Сетевой график работ в окно ПО-1 (продолжение).		501-0-51



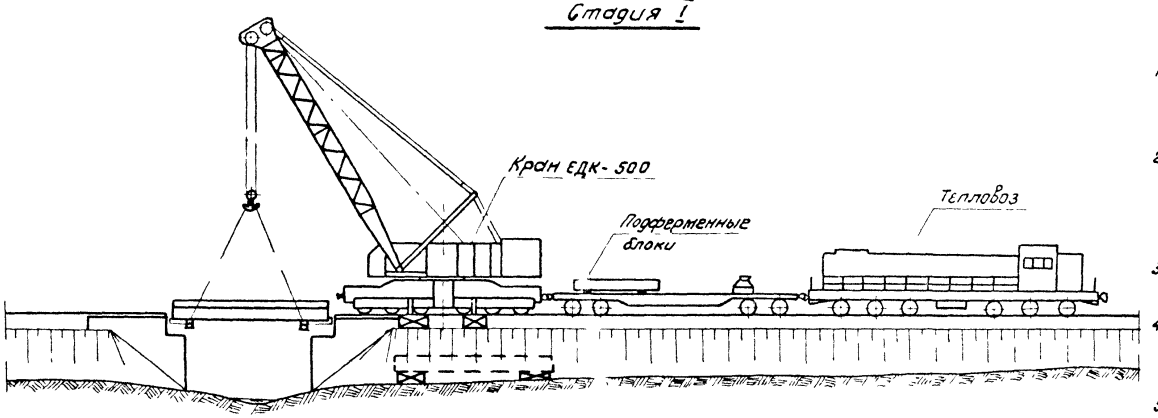
Время закрытия перегона — 11 час. 55 мин

Примечание

Начало и продолжение сетевого графика см. на листах №№ 65,66.

Подъемка пути		Лист № 67
Подъемка пролетных строений на времен опорах	Альбом А6	
Примеры организации работ по подъемке пути на мостах Сетевой график работ в окно Пб-1 (окончание).	—	501-0-51

Стадия I



Стадия II

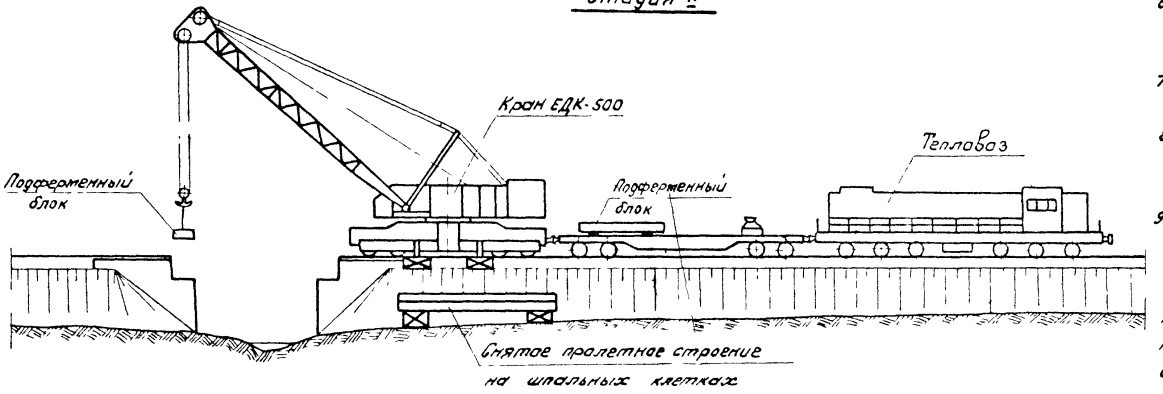
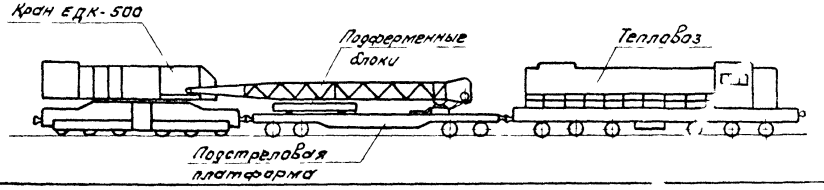


Схема рабочего поезда



Порядок производства работ

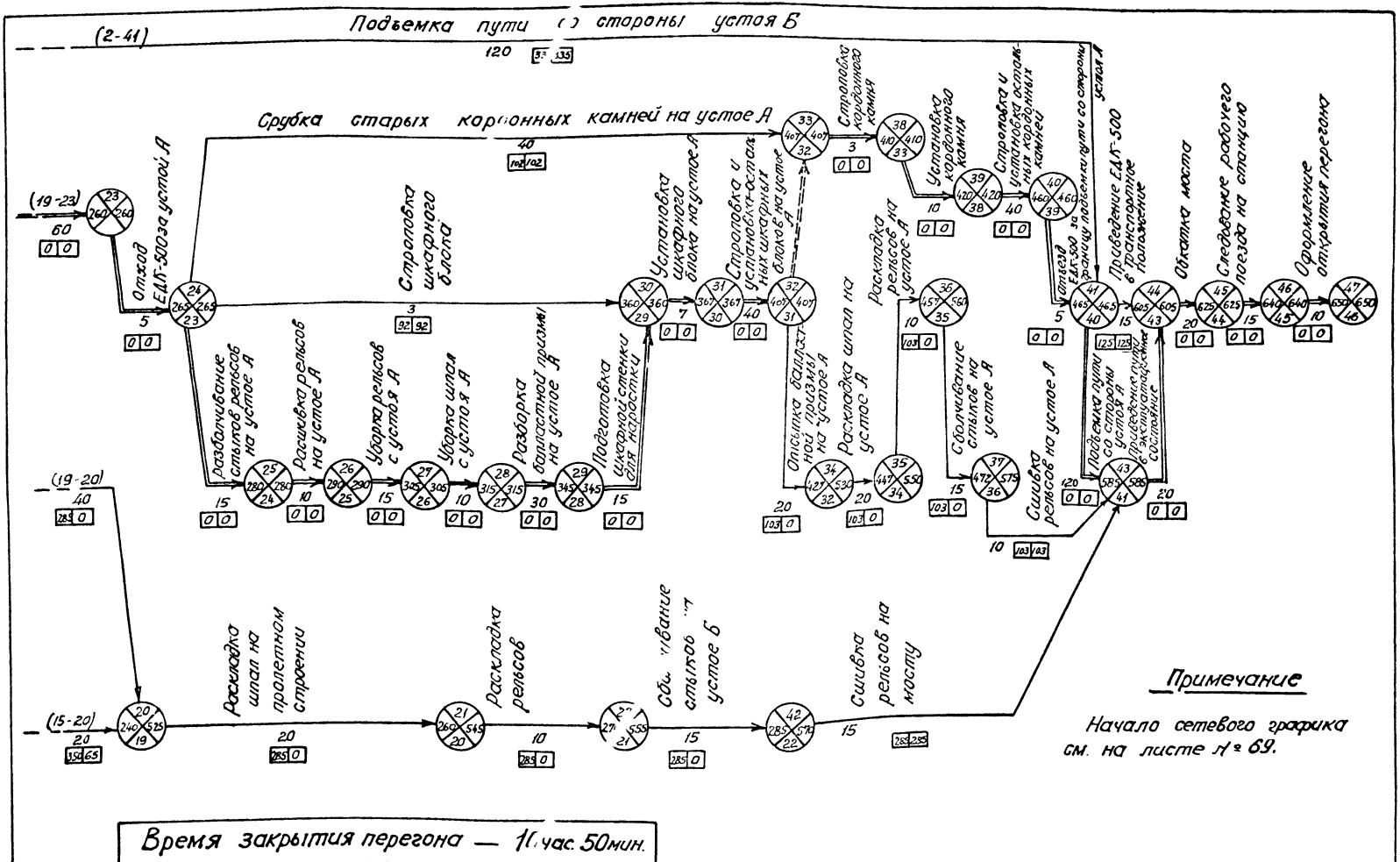
1. На станции формируется в соответствии с приведенной схемой рабочий поезд, который подается на мост
2. На мосту производится разборка рельсового пути (при необходимости с устройством рубок), с пролетного строения убирается мостовое полотно и балласт.
3. Кран приводится в рабочее состояние и устанавливается на аутригеры.
4. Пролетное строение стропуется и устанавливается краном на заранее подготовленную площадку
5. Краном снимаются опорные части и подготавливаются места для установки новых подферменных блоков
6. Подферменные блоки поочередно снимаются со стреловой платформы и устанавливаются в проектное положение.
7. Производится установка краном опорных частей и пролетного строения.
8. Кран приводится в транспортное положение и рабочий поезд подается на станцию.
9. Путь приводится в эксплуатационное состояние и движение открывается

Примечание

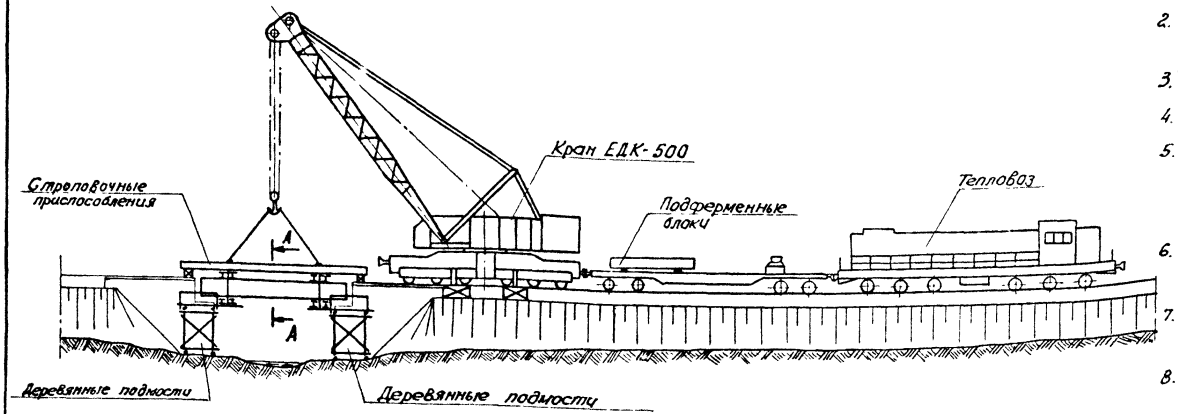
В случае недостаточной грузоподъемности крана при установке пролетного строения на шпальные клетки рекомендуется предусмотреть режим работы крана вдоль пути (без поворота), обеспечивающий при помощи специальных объемлющих строповочных приспособлений необходимую подъемку пролетного строения (см лист N° 51).

Подъемка пути		Лист N 68
Подъемка пролетных строений кранами	Масштаб	
Производство работ стреловым краном ЕДК-500 в одно окно. Пример	1:250	501-0-51

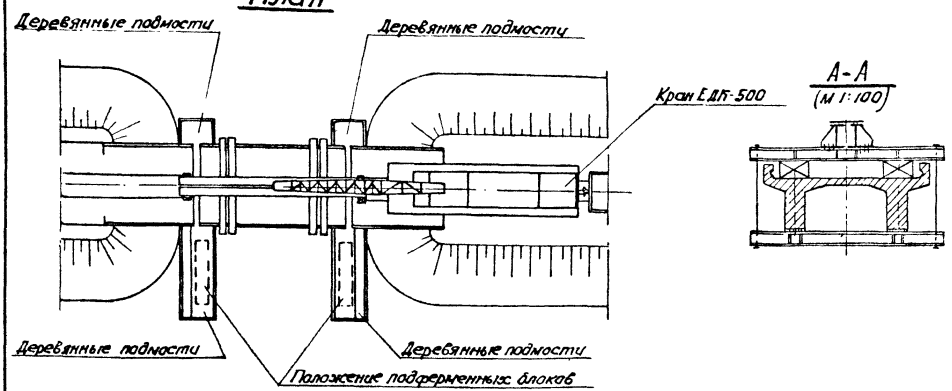
Подъемка пути со стороны устоя Б
(2-41)
Оформление закрытия перегона
Движение рабочего поезда к мосту от ст. А
Точная установка ЕДК-500
Установка ЕДК-500 на аутригеры
Сборка пролетного строения
Срубка старых подферменных камней на устое Б
Приведение стрелы ЕДК-500 в рабочее положение
Строповка и установка коронных камней
Подъемка и установка пролетного строения на штатные клетки
Разборка старых слоевой подферменных камней на устоях А и Б
Строповка шкафного блока
Строповка и установка подферменного блока на устое Б
Строповка и установка подферменного блока на устое А
Строповка и установка пролетного строения на опоры
Снятие ЕДК-500 с аутригеров
Засыпка балласта на пролетное строение
(19-23)
(19-20)
Разборчивание стыков рельсов на устое Б и А
Расшивка рельсов на пролетном строении и устое
Уборка рельсов с пролетного строения и устоя Б
Уборка шпал с пролетного строения и устоя Б
Уборка балласта с пролетного строения
Разборка балластной призмы на устое Б
Подготовка шкафной стенки для наростки
Установка шкафного блока на устое Б
Строповка и установка стальных шкафных блоков на устое Б
Отсыпка балластной призмы на устое Б
(15-20)
Примечания:
1. Схему рабочего поезда см. на листе № 68
2. Окончание сетевого графика см. на листе № 70.
Подъемка пути
Подъемка пролетных строений кранами
Пример производства работ краном ЕДК-500 в одно окно сетевой график работ (начало).
Масштаб —
Лист 69
501-0-51



Подъемка пути		Лист № 70
Подъемка пролетных строений кранами	МАСШТАБ	
Пример производства работ краном ЕДК-500 в одно окно. Сетевой график работ (окончание)	—	501-0-51



План



А-А
(м 1:100)

Порядок производства работ

1. На станции формируется рабочий поезд, который подается на мост.
2. На мосту производится разборка рельсового пути (при необходимости с устройством рубок), с пролетного строения убирается мостовое полотно и балласт.
3. Кран приводится в рабочее состояние и устанавливается на аутригеры.
4. На пролетном строении устанавливаются строповочные приспособления.
5. Пролетное строение приподнимается на высоту, соответствующую необходимой величине подъемки пути, и опускается на клетки, устанавливаемые под консолями продольной строповочной балки.
6. Подготавливаются места установки новых подферменных блоков: срубается бетон сливов, укладываются пути надвижки подферменников.
7. Краном со стреловой платформы поочередно снимаются новые подферменники и устанавливаются на деревянные подмости.
8. Подферменники надвигаются и устанавливаются на цементный раствор.
9. Пролетное строение приподнимается краном, клетки разбираются, и пролетное строение опускается на подферменники в проектное положение.
10. Кран приводится в транспортное положение и рабочий поезд подается на станцию.
11. Путь приводится в эксплуатационное состояние и движение открывается.

Примечания:

1. На данном чертеже приведена схема подъемки пролетного строения железнодорожным стреловым краном ЕДК-500 при режиме работы крана вдоль пути (без поворота), позволяющий эффективнее использовать грузоподъемность крана.
2. Конструкцию обустройств для поперечной надвижки новых подферменников см. на листах №№ 132 и 133, схему рабочего поезда - на листе № 68.

Подъемка пути		Лист № 71
Подъемка пролетных строений кранами	Масштаб	
Производство работ стреловым краном ЕДК-500 в одно окно. Пример 2.	1:250	501-0-51

Общие требования

I. Настоящие указания предусматривают укладку новой гидроизоляции по всей длине моста или части его с удалением разрушенного защитного слоя, если он имеется , и дефектной старой гидроизоляции.

2. После снятия существующей гидроизоляции и очистки балластного корыта следует проверить, имеет ли поверхность балластного корыта уклоны, обеспечивающие сток воды как в продольном, так и в поперечном направлениях.

3. Уклоны должны быть не менее 0,03. Если эти требования не выполнены, то необходима укладка цементно-песчаного раствора I:3 или I:4 с необходимыми уклонами.

4. Все наружные /на водоразделах/ и внутренние /у бортов/ углы должны быть закруглены.

5. Перед укладкой новой гидроизоляции изолируемая поверхность должна быть тщательно очищена от грязи и нарушенной старой гидроизоляции, промыта и высушена.

6. Производить укладку гидроизоляции при температуре ниже плюс 5°С не допускается.

7. Нанесение битумной мастики осуществляется с помощью травяных или волосяных щеток.

8. При употреблении мастика должна перемешиваться в термосе во избежание осаждения наполнителя и иметь температуру не ниже + I50°С и не выше + I70°С.

9. Мастикой покрывается как изолируемая поверхность, так и поверхность изоляционного материала ровным сплошным слоем.

I0. Нанесение мастики на изолируемую поверхность не должно опережать промазку изолируемого материала более чем на 0,5 м.

II. При наклейке материал прижимается к покрываемой поверхности, тщательно разглаживается и уплотняется шпателем.

I2. Укладка гидроизоляционного материала производится перпендикулярно оси моста, начиная с низших отметок /у водоотводных трубок/ по направлению к высшим /водоразделам/.

I3. Полотнища гидроизоляционного материала соединяются между собой внахлестку на I0 см, пошерстно к направлению стока.

I4. Края гидроизоляции должны быть заделаны в штрабу у бортов балластного корыта.

I5. Наклейка рулонных материалов производится после высыхания грунтовки, но не ранее суток после ее нанесения.

I6. При замене гидроизоляции на части площади новые гидроизоляционные слои из рулонных материалов должны быть обязательно заведены на существующую удовлетворительную оклеечную гидроизоляцию. Стыковка обязательна на водоразделах. Величина заводки новой гидроизоляции на старую должна быть не менее 0,7 м.

ПОРЯДОК УСТРОЙСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИЗ БИТУМНЫХ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТЕКЛОСЕТЧАТОЙ ОСНОВЕ С БЕЗМАСТИЧНОЙ ИХ ПРИКЛЕЙКОЙ. Тип I.

I. После нанесения грунтовки на изолируемую поверхность и ее высыхания производится наклейка стеклобита.

2. Стеклобит надлежит приклеивать поверхностью, обработанной разжижителем, к огрунтованной поверхности конструкции оплавлением пламенем горелки покровного слоя стеклобита полосами с немедленным прижатием оплавленной полосы катком.

3. Одновременно следует оплавлять по всей ширине рулона полосы I0 см /постепенно по длине рулона/ пламенем горелки, удаленным от поверхности не ближе 5 см, непрерывно перемещая горелку по оплавляемой поверхности, исключая сосредоточенный нагрев материала.

4. Соединение полотен стеклобита должно производиться внахлестку на 10 см с последующим оплавлением и приглаживанием стыка роликом. В следующем слое полотна стеклобита должны быть смещены по отношению к стыкам первого слоя на половину ширины полотна.

5. Полотна стеклобита укладываются вдоль пролетного строения /начиная от бортиков/ и на них нахлестываются полотна, расположенные выше по скату.

6. Гидроизоляция около водоотводных трубок должна быть двухслойной и выполняться из раскроенных секторов стеклобита.

ОКЛЕЕЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИЗ БИТУМНЫХ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИКЛЕЙКОЙ ИХ ГОРЯЧИМИ БИТУМНЫМИ МАСТИКАМИ. Тип IIа и IIб.

1. Слои рулонного материала /гидроизола, сетки, ткани/ должны наклеиваться после высыхания грунтовки.

2. Рулонный материал /гидроизол/ должен быть заранее перекатан на другую сторону и очищен от слоя посыпки.

3. Рулонный материал рекомендуется расклеивать по месту.

4. Кромки обреза должны быть ровными.

5. Наклеивание полотнищ рулонного материала на вертикальные и наклонные поверхности следует вести снизу вверх, а на горизонтальные - вдоль наименьшего размера поверхности.

6. Гидроизол при наклейке первого слоя должен промазываться горячей битумной мастикой одновременно с изолируемой поверхностью. Толщина слоя мастики -1,5 мм, но не более мм.

7. Тканевые, сетчатые рулонные материалы рекомендуется укладывать на покрытую горячей мастикой поверхность и разглаживать шпателем.

8. Необходимо следить за плотным прилеганием приклеиваемых слоев изолируемой поверхности.

9. Последний слой наклеенного материала должен быть покрыт слоем мастики /отделочный слой/ толщиной 1,5-3 мм, а после остывания выравнен и покрыт защитным слоем.

ОКЛЕЕЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИЗ БИТУМНО-РЕЗИНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ. /Для опытного применения/. Тип IIа и IIб.

Работы по устройству гидроизоляции с применением рулонного битумно-резинового материала-изола, приклеиваемого холодной мастикой изол ведутся аналогично изоляции по типу П.

1. При применении холодной мастики изол подготовленная поверхность грунтуется.

2. Холодная мастика изол при наклейке рулонного материала при t° = 10°С должна быть подогрета до t° =+60÷+70°С, но не на открытом огне.

3. В зимнее время рулонный материал должен быть перед применением выдержан в тепле /+15÷+20°С/ в течение 8 часов.

4. Поверхность изола должна быть очищена от посыпки.

5. Перед наклеиванием изол сматывается в рулон.

6. Мастика при наклейке наносится толщиной слоя от 1 до 3мм вручную или механизированным способом.

7. Укладка изола или стеклоткани производится по нанесенному слою мастики, сохранившей еще отлип примерно на 20 минут, считая от начала её нанесения.

8. Поверхность защитного слоя после его отверждения должна быть покрыта мастикой изол слоем - 1,0-1,5 мм, разжиженной бензолом в соответствии 3:1 или 4:1 .

ПЛАСТИЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО ПОЛИСУЛЬФИДНОГО КАУЧУКА /тиокола/. Тип IУ.

1. Грунтовка изолируемой поверхности пролетного строения производится тиоколовой мастикой, разжиженной растворителем.

2. Тиоколовая мастика и грунтовка приготавливаются непосредственно перед применением.

3. При приготовлении мастики необходимо строгое соблюдение правил техники безопасности.

4. Тиоколовая мастика и грунтовка после приготовления должны быть полностью израсходованы в пределах срока их жизнеспособности.

5. Грунтовка наносится на чистую и сухую изолируемую поверхность.

6. Изолирующий слой мастики следует наносить после загрунтовки поверхности бетона не ранее, чем через шесть часов механизированным способом.

7. При устройстве гидроизоляционного покрытия стеклоткань настилается сразу же по нанесенному слою тиоколовой мастики с нахлесткой в 1,5-2,0 см с приглаживанием поверхности и прикаткой стыка роликом.

8. При устройстве тиоколовой гидроизоляции защитный слой цементно-песчаного раствора разрешается укладывать не раньше, чем через шесть часов после нанесения слоя тиоколовой мастики.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИЗ ПОЛИХЛОРВИНИЛОВОГО ПЛАСТИКАТА /для опытного применения/. Тип У.

1. Гидроизоляция железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов производится в заводских условиях.

2. Укладка гидроизоляционного ковра на блоках длиной до десяти метров производится с приклейкой его мастикой изолит по периметру только на вертикальных и наклонных поверхностях вдоль пролетного строения.

3. Укладка ковра на блоках длиной более десяти метров производится с приклейкой по всей поверхности вдоль пролетного строения по заранее нанесенному слою толщиной два-три миллиметра мастики изолит.

4. Мастика наносится вручную механизированным способом и разравнивается.

5. Нанесение мастики, чередующееся с изготовлением замесов, продолжается до тех пор, пока не будет покрыта вся поверхность пролетного строения.

6. Полихлорвиниловый ковер должен быть уложен на слой мастики не позднее, чем через два часа от начала ее нанесения.

7. Для защиты гидроизоляции укладывается слой цементно-песчаного раствора состава 1:3, армированного металлической сеткой.

БЕЗРУЛОННАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ /Обмазочная/. Тип УI.

Гидроизоляция из горячих мастик:

1. Безрулонная гидроизоляция из горячих мастик для нанесения на наружную поверхность устоев мостов или водопропускных труб должна устраиваться из мастик в зависимости от климатических условий эксплуатации.

2. Подготовленная поверхность покрывается слоем грунтовки.

3. Горячая мастика слоем толщиной 1,5-3,0 миллиметра наносится на изолируемую поверхность по высохшей грунтовке.

4. Защитный слой не устраивается, а изолируемая поверхность засыпается сухим грунтом. Допускается засыпка гравием или песком.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИЗ ХОЛОДНЫХ МАСТИК

1. Гидроизоляцию устоев мостов или водоотводных труб допускается выполнять из холодных мастик изол.

2. На подготовленную сухую чистую поверхность сооружений наносится слой грунтовки.

3. Холодная мастика изол р носится по слою грунтовки.

4. Последующий слой маст ки наносят после отверждения и высыхания /подсыхания/ преды ущего слоя.

5. Для ускорения выс ыхания слоев мастики допускается использование горячего воздуха.

6. Защитный слой по гидроизоляции не устраивается, а изолируемая поверхность засыпается сухим грунтом. Допускается засыпка гравием или песком.

ЗАЩИТНЫЙ СЛОЙ

1. Гидроизоляция, исключая обмазочную, должна быть защищена от повреждений цементно-песчаным раствором, армированным металлической сеткой.

2. Защитный слой из цементно-песчаного раствора укладывается на припудренную цементом гидроизоляцию.

3. В зимних условиях цементно-песчаный раствор защитного слоя должен содержать двухкомпонентную противоморозную добавку.

4. Металлическая сетка должна укладываться на подслой раствора нанесенного поверх гидроизоляции. Раствор, уложенный поверх металлической сетки, должен быть тщательно уплотнен.

5. Толщина защитного слоя /не менее 3 см/ и его уклоны должны быть выдержаны в соответствии с проектом.

6. Поверхность защитного слоя после твердения покры вается битумным лаком и специальной грунтовкой.

7. После окончания всех работ по устройству гид оизоляции и защитного слоя корыто заполняется балластом.

8. Для цементно-песчаного раствора рекоменд ется применять быстротвердеющий портландцемент /БТЦ/ с добав кой 3-5% жидкого стекла от веса цемента.

9. В качестве защитного слоя при ремонте гидроизоляции можно применять железобетонные плитки, изготовленные в соответствии с размерами и формой балластного корыта пролетного строения.

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПРИ РЕМОНТЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Работы по ремонту гидроизоляции на эксплуатируемых мостах могут быть выполнены либо в одно окно продолжительностью 8-9 часов, либо за 2-3 технологических окна продолжительностью по 3-4 часа. При выполнении работ по второму варианту на все время работ должны быть уложены пакеты с пониженной строительной высотой и введено уменьшение скорости движения поездов до 25 км/час.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ В ОДНО ОКНО

При производстве работ в одно окно /лист №68/ разборку рельсовой решетки рекомендуется для сокращения продолжительности окна выполнить целым звеном, используя для этого путеукладчик или стреловой кран на железнодорожном ходу грузоподъемностью 25-45 т. Уборку старого слежавшегося балласта предусматривается выполнить грейферным краном с предварительным рыхлением его при необходимости пневмоотбойниками. У торцов шпал и из шпальных ящиков, рекомендуется частично убрать балласт заранее до окна

При таком состоянии пути скорость движения поездов должна быть уменьшена до 15 км/час.

Убираемый старый балласт может быть погружен на платформы, однако он, как правило, бывает сильно загрязнен и сбрасывается в русло.

Полное удаление дефектной гидроизоляции должно производиться только в том случае, если не обеспечена минимальная толщина балластного слоя под шпалами, в противном случае новая изоляция укладывается по старому защитному слою с ремонтом поврежденных мест и заделкой раковин и сколов.

При устройстве подготовительного, а также и защитного слоев рекомендуется применение быстротвердеющего цемента БТЦ в целях сокращения продолжительности выстойки.

В случае применения БТЦ укладку балласта можно производить по неполностью затвердевшему бетону и открывать движение поездов через 3-4 часа после его укладки.

Как уже отмечалось для сокращения продолжительности ок.а рекомендуется вместо монолитного защитного слоя примен.ь заранее изготовленные железобетонные плитки, в этом случае и.ключается время выстойки.

Перед укладкой в путь снятого рельсового звен. необходимо вручную насыпать балласт толщиной не менее 5 с. под шпалой и обеспечить опирание не менее чем через 3-4 .алы, только после этого разрешается подавать на рельсовое з .но хоппер-дозатор /без заезда на него локомотива/.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ С УКЛАДКОЙ ПАКЕТОВ

При укладке клепаного металлического пакета с пониженной строительной высотой работы по ремонту гидроизоляции могут быть выполнены за 2-3 коротких технологических окна продолжительностью по 3,5-4 часа.

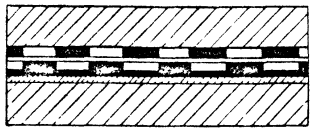
При выполнении ремонта гидроизоляции за 2 технологических окна :

- в 1-ое окно /см.график на листе № 80 / производится разборка пути, уборка балласта, удаление дефектной гидроизоляции и установка пакетного пролетного строения;
- во 2-ое окно производится снятие пакетного пролетного строения, укладка защитного слоя и новой гидроизоляции, засыпка балласта, укладка рельсового пути.

При выполнении ремонта гидроизоляции за 3 технологических окна после укладки защитного слоя во 2-ое окно вновь устанавливается пакетное пролетное строение и открывается движение поездов, а балластировка и окончательная уборка пакетного пролетного строения переносится на 3-е окно продолжительностью примерно 2,5 часа.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИЗ БИТУМНЫХ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТЕКЛОСЕТЧАТОЙ ОСНОВЕ С БЕЗМАСТИЧНОЙ ПРИКЛЕЙКОЙ

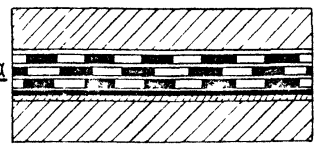
I



защитный слои
слой стеклобита
слой оплавленной мастики
слой стеклобита
слой грунтовки
выравнивающий слой
конструкция

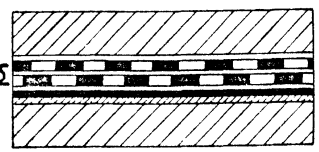
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ОКЛЕЕЧНАЯ ИЗ БИТУМНЫХ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИКЛЕЙКОЙ ИХ ГОРЯЧИМИ БИТУМНЫМИ МАСТИКАМИ

IIа



защитный слои
слой мастики
слой рулонного материала
слой мастики
слой рулонного материала
слой мастики
слой рулонного материала
слой мастику
слой грунтовки
выравнивающий слои
конструкция

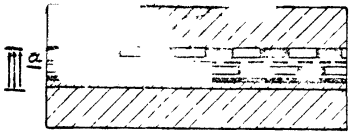
IIб



защитный слой
слой мастики
слой рулонного материала
слой мастики
слой рулонного материала
слой мастики
слой грунтовки
выравнивающий слой
конструкция

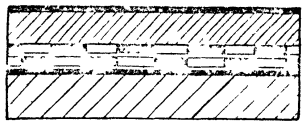
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ОКЛЕЕЧНАЯ ИЗ БИТУМО-РЕЗИНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИКЛЕЙКОЙ ИХ ХОЛОДНЫМИ МАСТИКАМИ

IIIа



защитный слой
слой рулонного материала
слой мастики
стеклоткань
слой мастики
слой рулонного материала
слой мастики
слой грунтовки
выравнивающий слой
конструкция

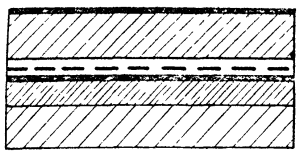
IIIб



слой грунтовки
защитный слои
слой рулонного материала
слой мастики или эластомера
слой рулонного материала
слой мастики или эластомера
слой грунтовки
конструкция

ЭЛАСТИЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО ПОЛИСУЛЬФИДНОГО КАУЧУКА (ТИОКОЛОВАЯ)

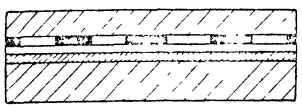
IV



слой тиоколовой (битумной) грунтовки
защитный слой
слой тиоколовой мастики
слой стеклосетчатой ткани
слой тиоколовой мастики
тиоколовая грунтовка
выравнивающий слой
конструкция

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ИЗ РУЛОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

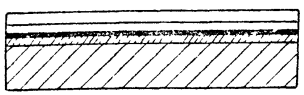
V



защитный слой
слой пластиката
слой мастики
выравнивающий слой
конструкция

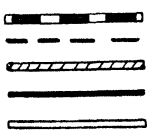
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ БЕЗРУЛОННАЯ БИТУМНАЯ

VI



слой мастики
слой мастики
слой грунтовки
выравнивающий слои
конструкция

Условные обозначения:



рулонный материал
стеклоткань
выравнивающий слой
грунтовка
мастика

РЕМОНТ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ		ЛИСТ № 77
УСТРОЙСТВО НОВОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ	Масштаб	
СХЕМЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ		501-0-51

Характеристики типов гидроизоляционных покрытий

Тип	Наименование	Применение	Рулонный материал	Мастика	Грунтовка	Прочие материалы
I	Гидроизоляция из битумных рулонных материалов на стеклосетчатой основе с безмастичной приклейкой	На проезжей части пролетных строений, балластных корыт устоев мостов, водопропускных трубах вместо оклеечной гидроизоляции	стеклобитумат на стеклосетчатой основе, отвечающий требованиям ТУ-21-27-12-69. В качестве вспомогательной прослойки - стеклорубероид ТУ 21-27-2-68.	—	пластбит ТУ-38-1-258-69 Миннефтехимпрома	цемент (для припудривания гидроизоляций) любого вида и марки по ГОСТ-10178-62; азотнокислый кальций и мочевина (противоморозные добавки)
II а II б	Гидроизоляция оклеечная из битумных рулонных материалов с приклейкой их горячими битумными мастиками	Для блоков пролетных строений железнодорожных мостов и водопропускных труб	гидроизол ГОСТ 7415-55 стеклосетчатые ткани пропитанные битумом	Термопластичный битум пластбит ТУ-38-1-258-69 МХП	Термопластичный битум-пластбит ТУ-38-1-258-69 Миннефтехимпрома	Растворители битума для приготовления лака для грунтовки, наполнители, соляровое масло для получения грунтовки.
III	Гидроизоляция оклеечная из битумокаучуковых материалов с приклейкой их холодными мастиками	В опытном порядке при ремонте и замене ее для блоков проезжей части пролетных строений железнодорожных мостов при заводском или полигонном исполнении	Битум резиновый мате иол-изгл ГОСТ. 10296-71	Холодная битумокаучуковая мастика марки ХВ по РСН-10-62 Госстроя РСФСР или МРБ-х-Т-30 по ТУ-21 27-12-69 Термозластомер 14 ТЭП-4 для северной строительно-климатической зоны.	Мастика изол разбавляется бензином В термозластомер добавляется бутилацетат	Стеклосетчатая ткань.
IV	Эластичная гидроизоляция на основе жидкого полисульфидного каучука (гидокалоид)	Во всех типах железобетонных пролетных строений железнодорожных мостов северного исполнения, эксплуатируемых при t до -50°С выполненных на заводе или полигоне.	стеклосетчатая ткань по ГОСТ 8481-67, стекловолокнистая сетка	тиоколовая мастика 2-х компонентная, марки СМ-1 0 по ТУ-38-33-119-69, 3-х компонентная марки У-30 М по ГОСТ 13489-69	Из тиоколовой мастики СМ-1.0 или герметика У-30М, путем разжижения растворителями	Растворители Р-4 ГОСТ 7827-55; Р-5 ТУМХП 2191-50; Р-1 ГОСТ 4005-48 для приготовления грунтовки.
V	Гидроизоляция из рулонных полимерных материалов	В опытном порядке для блоков пролетных строений железнодорожных мостов и водопропускных труб	Неокрашенный поливинилхлоридный пластикат марки РХВ (ТУМХП 2024-49)	Холодная мастика изолит	—	азотнокислый кальций и мочевина.
VI	Гидроизоляция безрулонная битумная	Для вертикальных и наклонных поверхностей опор мостов и бетонных (каменных) труб, соприкасающихся с насыпью, для наружной поверхности круглых одноочковых труб, боковых стенок прямоугольных железобетонных труб из морозостойкого бетона.	—	холодная или горячая битумная мастика из термопластичного битума - пластбит (ТУ-38-1 258-69 МХП)	битумная грунтовка из пластбита (ТУ-38-1-258-69 МХП)	растворители битума для приготовления лака для грунтовки; соляровое масло (ГОСТ-1666-51) для разжижения битумов и получения мастики; наполнитель мастики-микроасбест хризотиловый № 7 (ГОСТ 12871-67)

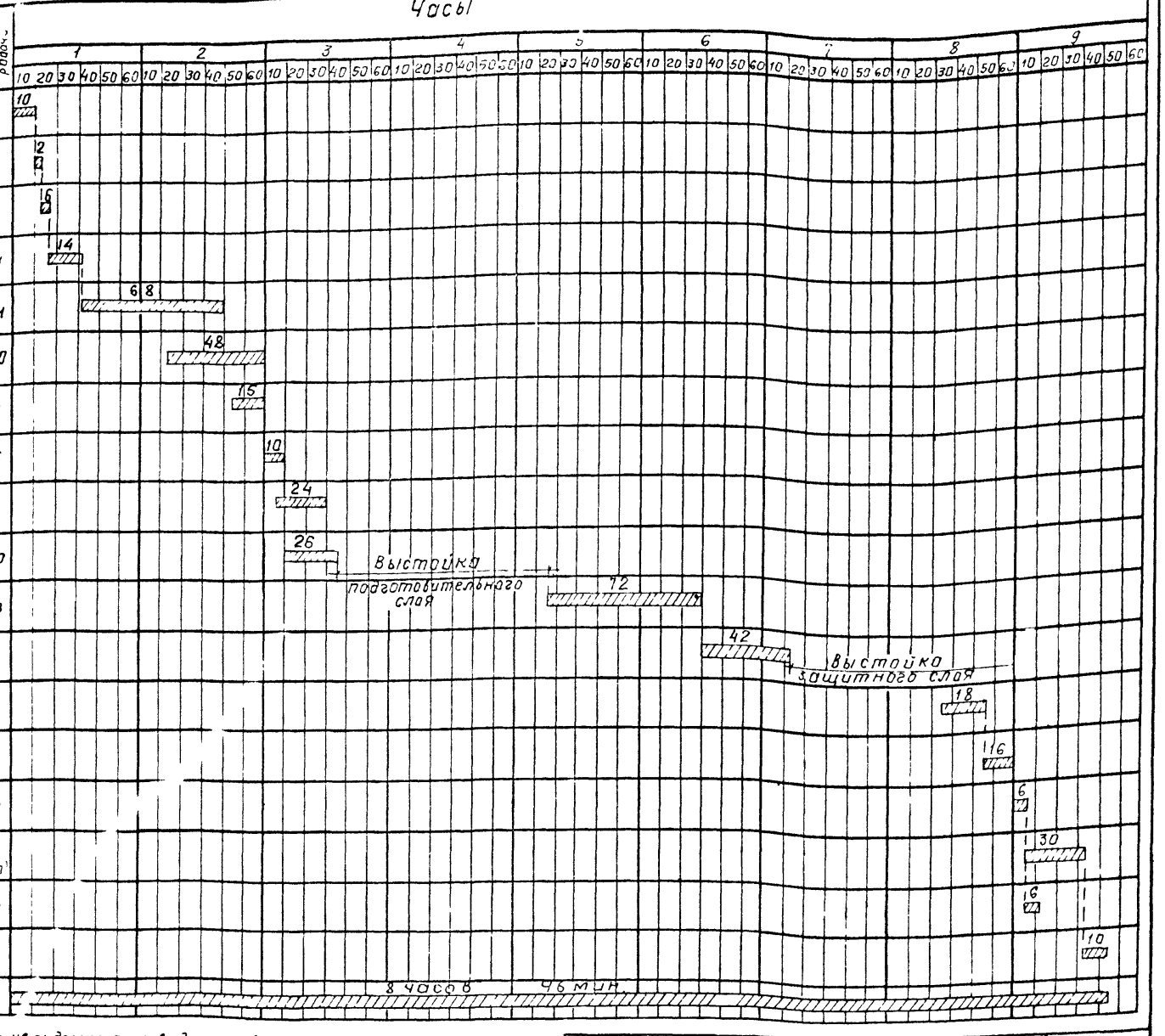
Примечания:

1. Для гидроизоляционных покрытий I – V типов в качестве защитного слоя применяется цементобетон или обычный слой цементо-песчаного раствора, армированный металлической сеткой.
2. Общие указания по устройству гидроизоляции см. на листах №№ 72-76.
3. Схемы устройства гидроизоляционных покрытий приведены на листе № 77

Ремонт гидроизоляции		Лист № 78
Устройство новой гидроизоляции	Масштаб —	
Характеристики типов гидроизоляционных покрытий		501-0-51

График производства работ по ремонту гидроизоляции на пролетном строении длиной до 12м в одно окно

№ п/п	Наименование работ	Измеритель	Количество работ	Норма времени чел. мин	§ норм	Затраты труда чел. мин	Часы работы
1	Оформление закрытия перегона и следование состава к месту работ	мин	10			10	
2	Снятие рельсовых соединителей	соединитель	4	0.55	104	2.2	1
3	Разболчивание и снятие стыковых накладок электрогаечным ключами ЭК-1	стык	4	10.8	106	43.2	8
4	Строповка и снятие рельсового звена стреловым краном или путеукладчиком	звено	1	54	16-1-52 ч2	54	4
5	Разборка старого балласта грейфером с доработкой вручную	м³	20	69.6	2-1-18 табл 1 п2	1392	21
6	Удаление дефектной гидроизоляции перфораторными молотками	м³ (м²)	144 (48)	288	20 1-30	414	10
7	Замена дефектных водоотводных трубок	шт.	6	5	—	30	2
8	Подготовка поверхности под бетонную стяжку, очистка, продувка	м²	48	1.17	41-72 №5	56	6
9	Ремонт дефектных мест балластного корыта (заделка раковин, сколов)	м² (м³)	7.5 (.10)	27.6	4-4 46 №5	1932	8
10	Укладка подготовительного слоя с планировкой „под правило"	м²	48	5.4	4-1-42 №5	259	10
11	Грунтовка и укладка гидроизоляционного ковра с заведением его в тоннели	м²	48	26.8	11 32 табл №16	1286	18
12	Укладка защитного слоя с планировкой „под правило и грунтовка	м²	48	63	4-4-67 №4	3024	8
13	Строповка и укладка рельсового звена с частичной подсыпкой балласта под шпалы	звено	1	62.4	16 1-8	62.4	4
14	Постановка и сбалчивание стыковых накладок	стык пути	2	67.2	113	134.4	8
15	Подача хопер-дозатора и выгрузка щебня в шпальные ящики	м³	6	0.47	ТП УЗ-23	2.8	2
16	Подбивка шпал электрошпалоподбойками	Шпала	24	4.86 (0.98)	5131	116.6 26.3	4 (10)
17	Постановка рельсовых соединителей	соединитель	4	2.9	118	11.6	2
18	Уход состава с места работ, проверка пути и открытие перегона	мин	10	—	—	10	—
	Итого продолжительность окна						



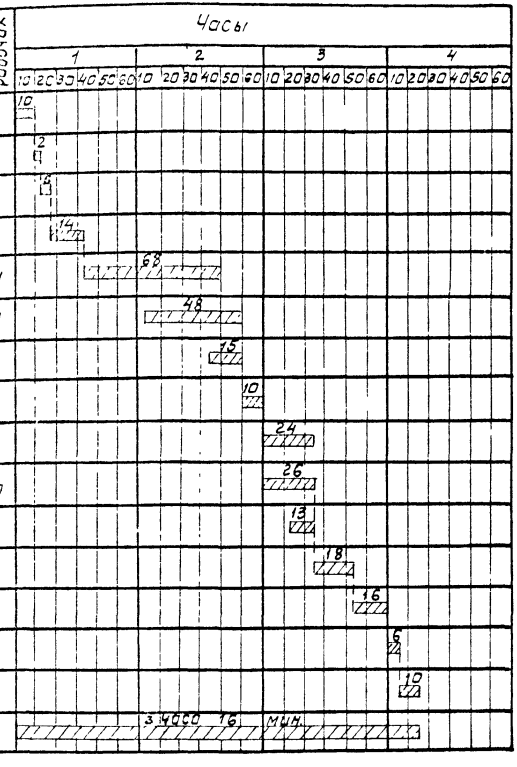
Примечания:

1. На данном листе приведен календарный график работ по замене гидроизоляции в одно окно (I вариант).
   II вариант замены гидроизоляции в два окна с устройством перевесных пакетов см. на листах №№ 80, 81.
2. В данном примере новая гидроизоляция применяется по п. III-4 (см. листы №№ 77 „ 78) из битумо-резиновых материалов
3. Затраты труда определены по типовым техническим обоснованным нормам выработки на работу по ремонту пути и по ЕНиР.
4. Цифры на графике обозначают продолжительность работ в мин.
5. Разработка старого балласта, принятого за грунт II категории производится с применением пневмоотбойников.
6. Подбивка шпал производится электрошпалоподбойками, одновременно работают 4 шпалоподбойки (нормы времени и затраты труда приведены на шпалоподбойку, нормы и затраты на измеритель показаны в скобках).

Ремонт гидроизоляции.		Лист № 79
Устройство новой гидроизоляции.	М-6	
Пример ремонта гидроизоляции в одно окно (I вариант). Календарный график работ.	—	501-0-51

График производства работ по устройству подготовительного слоя при ремонте гидроизоляции на пролетном строении длиной до 12 м (1-ое окно)

№ п/п	Наименование работ	Измеритель	Количество работ	Норма времени чел-мин	§ норм	Затраты времени (чел-мин)	Число рабочих
1	Оформление закрытия перегона и следование состава к месту работ	мин	10	–	–	10	–
2	Снятие рельсовых соединителей	соед. нит.	4	0.55	104	2.2	1
3	Разболчивание и снятие стыковых накладок	стык	4	10.8	106	43.2	8
4	Установка и снятие рельсового звена стреловым полноповоротным краном с погрузкой на платф.	звено	1	4	18-1-52 №2	54	4
5	Разработка балласта грейдерным краном и бороздкой вручную	куб. м.	20	69.6	2-1-38 табл. №2	1392	21
6	Удаление дефектной гидроизоляции перфораторными молотками.	куб. м (кв.м)	144 (48)	28.8	21-1-30	414	10
7	Замена дефектных водоотводных трубок	шт.	6	5	–	30	2
8	Подготовка поверхности под бетонную стяжку, очистка, продувка	кв. м	48	1,17	41-72 №5	56	6
9	Ремонт дефектных мест балластного корыта (заделка раковин)	кв.м (куб м)	7.5 (1.0)	27,6	4-4-46 №5	193.2	8
10	Укладка подготовительного слоя с планировкой „под правила	кв. м	48	5.4	4-1-42 №5	259	10
11	Укладка брусьев под пакет и установка закладных щитов	клетка	2	51	5-4-4 №1	102	8
12	Снятие пакета с платформы стреловым краном и установка на клетки	пакет	1	52,4	16-1-8 табл. №3	162.4	4
13	Постановка и сбалчивание стыковых накладок	стык пути	2	67,2	113	134.4	8
14	Постановка рельсовых соединителей	соединитель	4	2,9	118	11.6	2
15	Уход состава с места работ проверка пути и открытие перегона	мин	10	–	–	10	–
	Итого продолжительность окна						



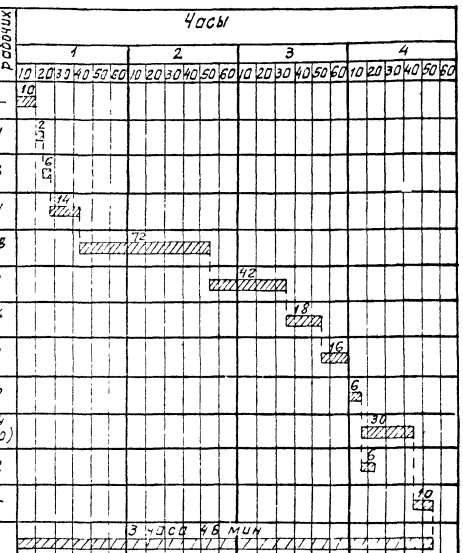
Примечания:

1. На данном листе приведен календарный график работ в одно окно по ремонту гидроизоляции в два окна (II вариант) с устройством подвесных пакетов. График производства работ во 2ое окно см. на листе № 8 график производства работ в одно окно (I вариант) см. на листе N 79
2. В данном примере новая гидроизоляция применяется типа III-Б (см. лист N 77): оклеечная из битумо-резиновых материалов.
3. На все время работ по устройству гидроизоляции должно быть введено уменьшение скорости движения поездов - 25 км/час.
4. Снятие рельсового звена и установка вместо него пакета с пониженной строительной высотой производится стреловым краном на железнодорожном ходу грузоподъемностью 1 тонн.
5. Брусья под пакет и закладные щиты должны быть заготовлены заранее.
6. Затраты труда определены по типовым технически обоснованным нормам выработки на работу по ремонту пути и по ЕН и Рам.
7. Цифры на графике обозначают продолжительность работ в мин.
8. Разработка старого балласта принята для грунта II категории, производится с применением пневмотбойников.
9. Подбивка шпал производится электрошпалоподбойками одновременно работают четыре шпалоподбойки (нормы времени и затраты труда приведены на шпалоподбойку; нормы и затраты на измеритель по узоны в скобках).

Ремонт гидроизоляции		Лист N 80
Устройства новой гидроизоляции	Масштаб	
Пример ремонта гидроизоляции в два окна (II вар.) Календарный график работ в 1-ое окна.	—	501-0-51

График производства работ по укладке гидроизоляции при ремонте ее на пролетном строении длиной до 12 м (2-ое окна)

№ п/п	Наименование работ	Измеритель	Количество работ	Норм. время на ед. измер.	% норм	Затрачено времени на работу	Число рабочих
1	Оформление закрытия перегона и следование состава к месту работ	мин	10	—	—	10	—
2	Снятие рельсовых соединителей	соединитель	4	0,55	104	2,2	1
3	Разболчивание и снятие стыковых накладок	стык	4	10,8	106	43,2	8
4	Строповка и снятие пакета стреловым краном с погрузкой на платформу	пакет	1	54	16,1-32 №2	54	4
5	Грунтовка и укладка гидроизоляционного ковра с заведением его в трубки	кв. м	48	26,8	11-32 гр.Б,Х. 16	1286	18
6	Укладка защитного слоя с планировкой под правило и грунтовка	кв. м	48	63	4и-67 №4	302,4	8
7	Строповка и укладка рельсового звена с частичной подсыпкой балласта под шпалы вручную	звено	1	62,4	161,8	62,4	4
8	Постановка и сболчивание стыковых накладок	стык пути	2	67,2	113	134,4	8
9	Подача хоппер-дозатора и выгрузка щебня в шпальные ящики	куб. м	6	0,47	Т.П. №3 23	2,8	2
10	Подбивка шпал электрошпалоподбойками	шпала	24	4,96 (10,96)	§131	115,6 (253)	4 (10)
11	Постановка рельсовых соединителей	соединитель	4	2,9	118	11,6	2
12	Уход состава с места работ, проверка пути и открытие перегона	мин	10	—	—	10	—
	Итого продолжительность окна						

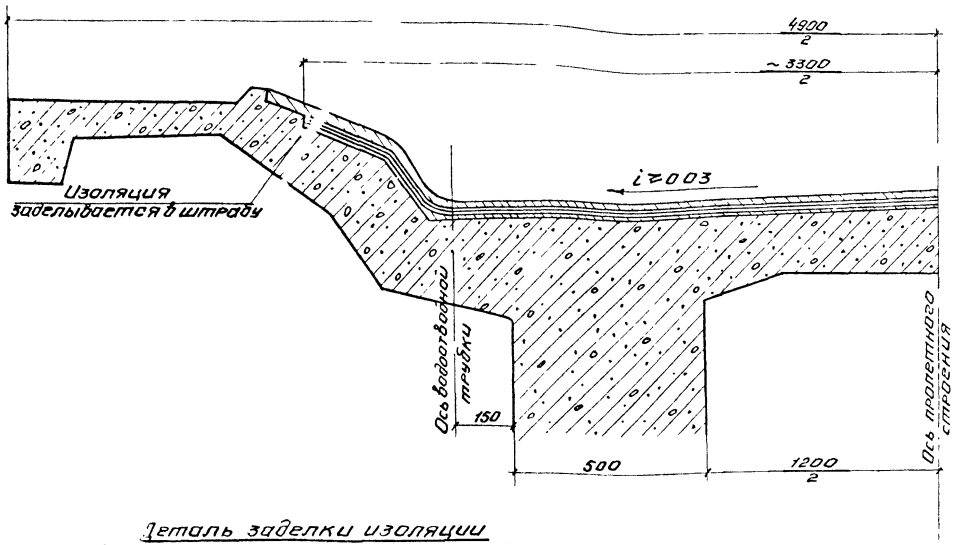


Примечания:

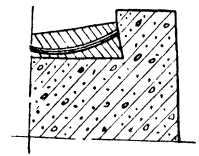
1. На данном чертеже приведен календарный график работ во 2ое окно по ремонту гидроизоляции в два окна (II вариант) с устройством подвесных пакетов. График производства работ в 1-ое окна см. на листе № 80 график производства работ в одно окно (I вариант) см. на листе № 79
2. В данном примере новая гидроизоляция применяется типа III-Б (см. лист № 77): оклеечная из битумо-резиновых материалов.
3. На все время работ по устройству гидроизоляции должно быть введено уменьшение скорости движения поездов 25 км/час.
4. Затраты труда определены по типовым технически обоснованным нормам выработки на работу по ремонту пути и по ЕН и Рам.
5. Цифры на графике обозначают продолжительность работ в мин.
6. Подбивка шпал производится электрошпалоподбойками, одновременно работают четыре шпалоподбойки (нормы времени и затраты труда приведены на шпалоподбойку; нормы и затраты на измеритель показаны в скобках.

Ремонт гидроизоляции		Лист № 81
Устройство новой гидроизоляции. Пример ремонта гидроизоляции в 2 окна (II вариант). Календарный график работ во 2ое окно	Масштаб —	501-0-51

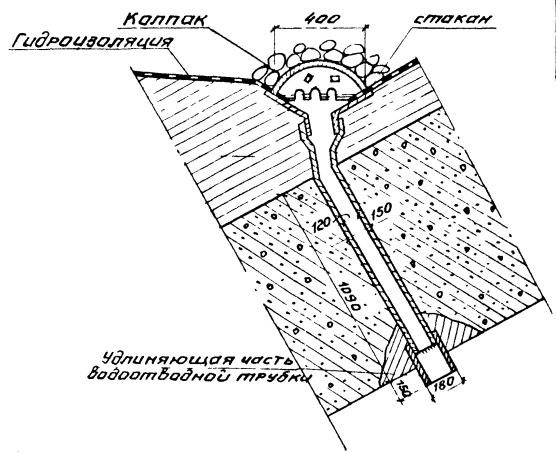
Деталь изоляции балластного корыта



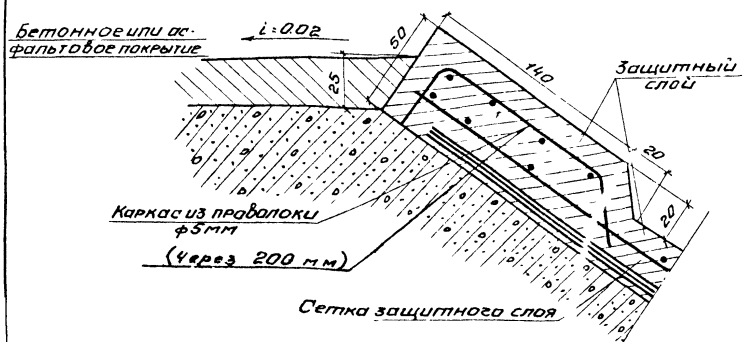
Деталь заделки изоляции в торцевой бортик



Удлинение водоотводной трубки



Деталь заделки изоляции в случае отсутствия штрабы в верхней части продольного бортика



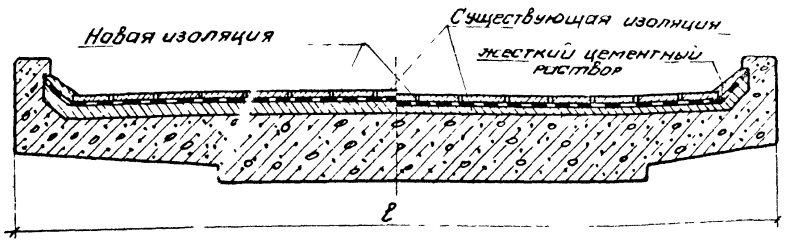
Примечания

1. На данном листе показаны детали заделки изоляции балластного корыта, торцевого бортика, в случае отсутствия штрабы и при удлинении водоотводной трубки.
2. Все размеры на чертежах даны в миллиметрах

Ремонт гидроизоляции		лист № 82
Устройство новой гидроизоляции	Масштаб 1:50	
Детали заделки изоляции. Удлинение водоотводной трубки		501-0-51

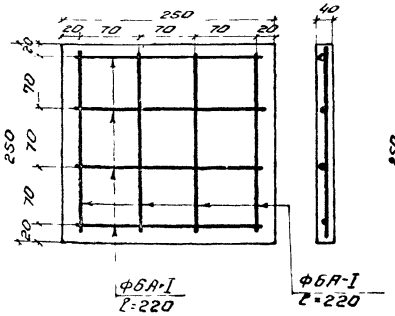
Поперечный разрез

по середине пролета — на опоре

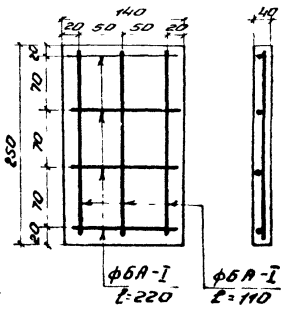


Плитки защитного слоя

ПЗ-25×25 (Вес-6.25кг; Объем 0.0025м³)

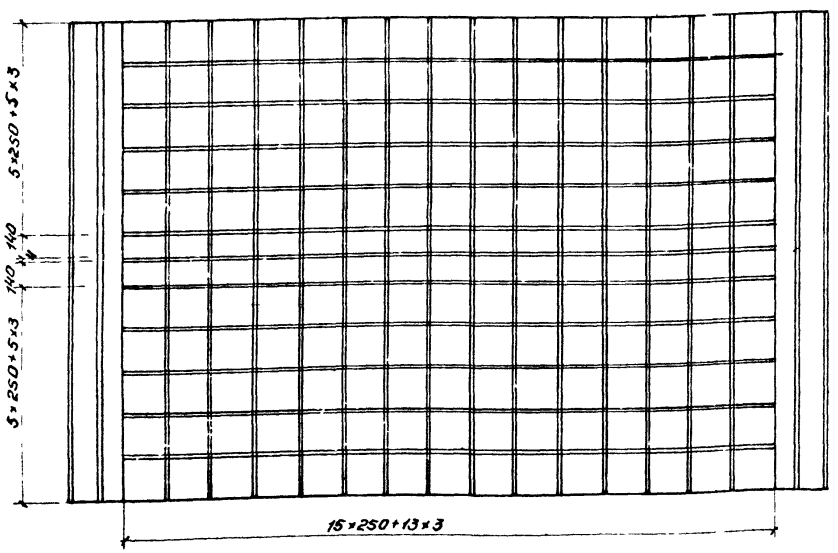


ПЗ-25×14 (Вес-3.5кг; Объем-0.0014м³)



План раскладки плиток

ПЗ-25×25 и ПЗ-25×14

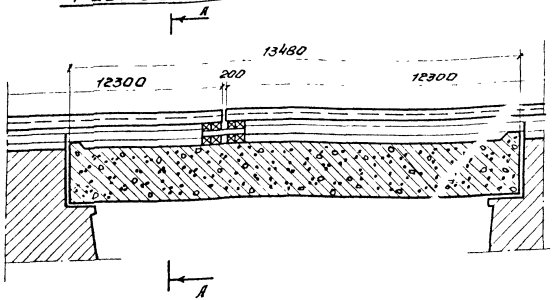


Примечания:

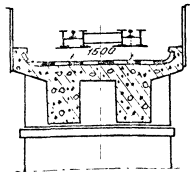
1. Ремонт изоляции производится в окно в следующей очередности:
   - убирается балласт из балластного корыта, защитный слой старой изоляции очищается щетками,
   - раковины существующего защитного слоя затираются цементным раствором состава 1:2;
   - укладывается новая изоляция;
   - поверх новой изоляции укладывается защитный слой из железобетонных плиток (ПЗ).
2. Швы между плитками заливаются горячим битумом
3. Зазор между бортиками пролетного строения и плитками заполняется жестким цементным раствором
4. Материал плиток - бетон марки не ниже М 200 арматура класса А-I из стали ВСт.3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Ремонт гидроизоляции		Лист № 83
Устройство новой гидроизоляции	Масштаб 1:20	
Конструкция сборного защитного слоя из плиток. Пример 1.	1:6	501-0-51

Разрез по оси моста

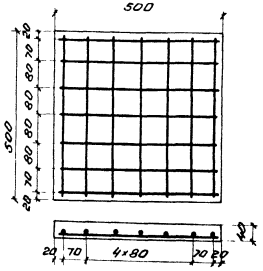


А-А



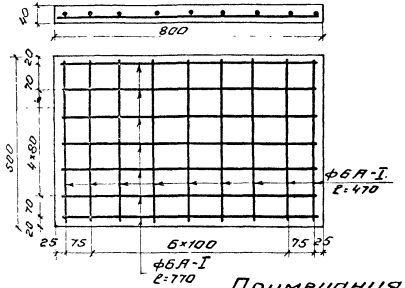
ПЗ-50×50

(вес - 25кг, объем - 0,01 м³)

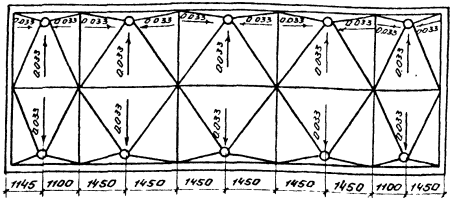


ПЗ-50×80

(вес - 40кг объем - 0,016м³)

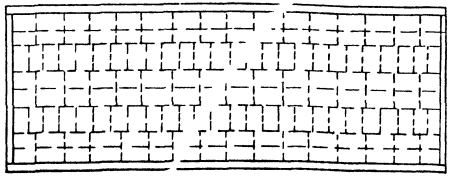


План изоляции



План раскладки плиток

ПЗ-50×80



Примечания:

1. Ремонт изоляции производится **в окна**.
2. Поверх изоляции укладывается защитный слой из железобетонных плиток. (ПЗ).
3. Материал плиток бетон марки не ниже М 200, арматура класса А-I из стали ВСт.3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71.
4. Швы между плитками заливаются горячим битумом, а зазор между бортиками пролетного строения и плитками заполняется жестким цементным раствором.
5. На время укладки изоляции и защитного слоя шпальная клетка для опирания пакетов разбирается.
6. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.
7. Стадии работ по устройству гидроизоляции см. на листе № 86.

Ремонт гидроизоляции		Лист № 84
Устройство новой гидроизоляции	М-6 1:100 1:10	
Конструкция сборного защитного слоя из плиток. Пример 2.		501-0-51

Схема 1

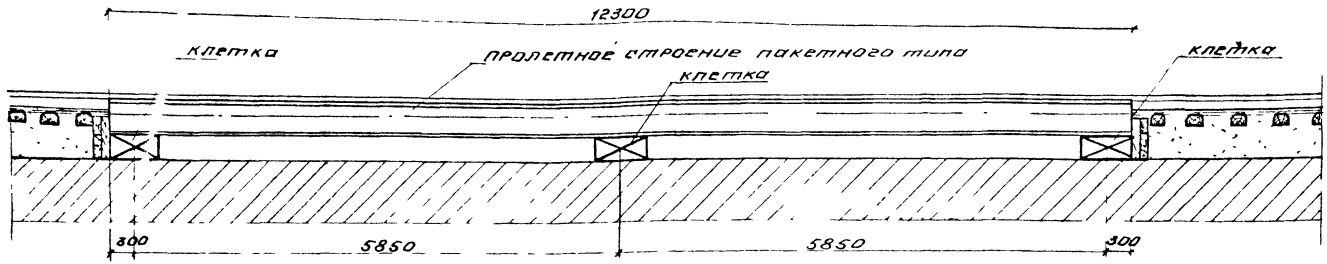
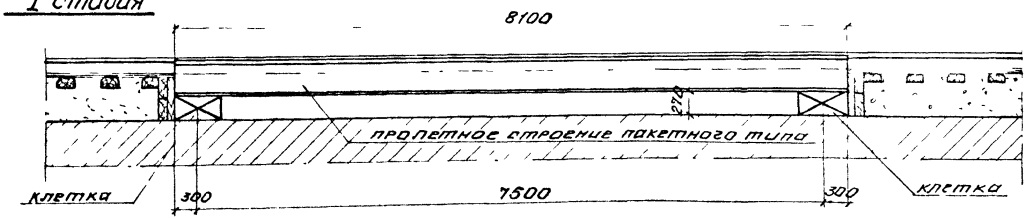
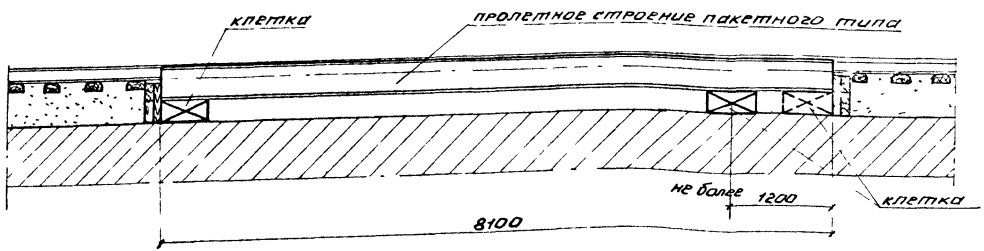


Схема 2

1 стадия



2 стадия



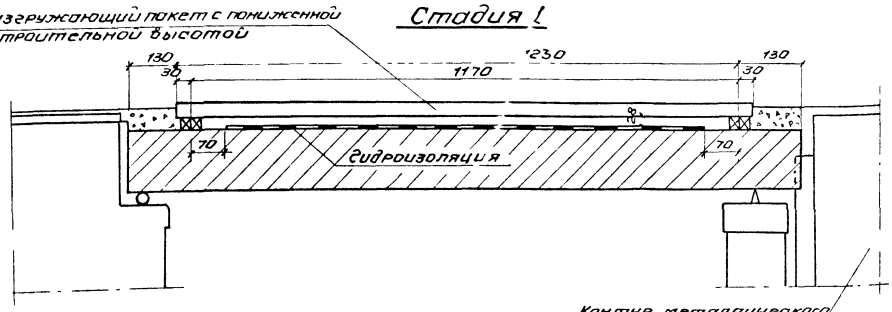
Примечания

1. Ремонт гидроизоляции пролетных строений под пакетами производится, когда недостаточно одного окна, или когда необходимо устройство стока воды к водоотводным трубкам или за устои.
2. Работы по установке, передвижке и уборке пакетов производятся в окно. Скорость движения поездов по пакетам принимается уменьшенной в зависимости от конструкции пакетов и их опираний, но не более 25 км/час.
3. Для открытия движения по участку все шпалы должны быть подштопаны и подбиты. Рельсы должны быть полностью пришиты к шпалам, а на пакете закреплены всеми болтами.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

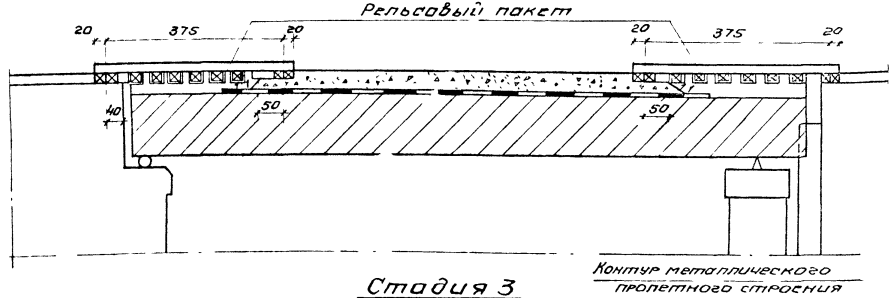
Ремонт гидроизоляции		Лист N 85
Устройство новой гидроизоляции	Масштаб 1:50	501-0-51
Схемы замены изоляции под прикрытием пакетов.		

Последовательность производства работ при замене гидроизоляции

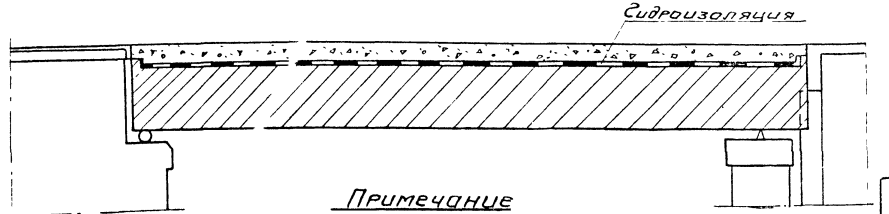
Стадия 1



Стадия 2



Стадия 3



Примечание

Замена гидроизоляции осуществляется под прикрытием разгружающего пакета клепаной конструкции с пониженной строительной высотой.

При закрытом перегоне

1. На месте установки разгружающего пакета разбираются рельсовый путь и охранные приспособления, убираются шпалы со срезкой балласта на глубину, допускающую установку пакета
2. Выкладываются опорные клетки и устанавливается разгружающий пакет с восстановлением рельсового пути

При открытом перегоне

1. Производится под пакетом выемка балласта
2. Заменяется гидроизоляция установкой новых водоотводных трубок
3. Балластное корыто заполняется балластом до низа пакета на длине ℓ с устройством откосов 1:1 для последующей установки рельсовых пакетов.

При закрытом перегоне

1. Разгружающий пакет убирается, балласт досыпается до существующей отметки, укладываются шпалы
2. Устанавливаются рельсовые пакеты.
3. Укладывается рельсовый путь

При открытом перегоне

1. Производится выемка балласта
2. Перекрываются зазоры между шкафной стенкой и пролетным строением.
3. Заменяется гидроизоляция и водоотводные трубки.
4. Укладываются элементы перекрытия шва между пролетным строением и устоем
5. Балластное корыто заполняется балластом до низа рельсовых пакетов

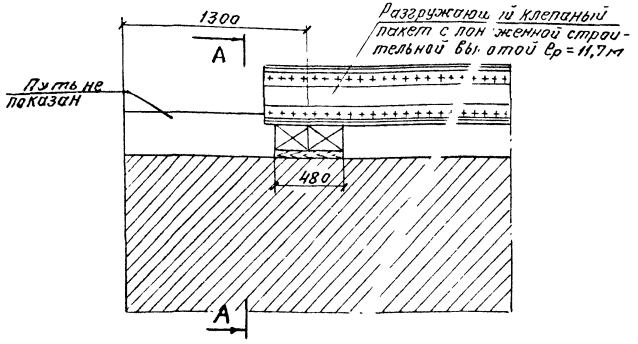
При закрытом перегоне

Убираются рельсовые пакеты, балласт досыпается до существующей отметки, восстанавливаются рельсовый путь и охранные приспособления

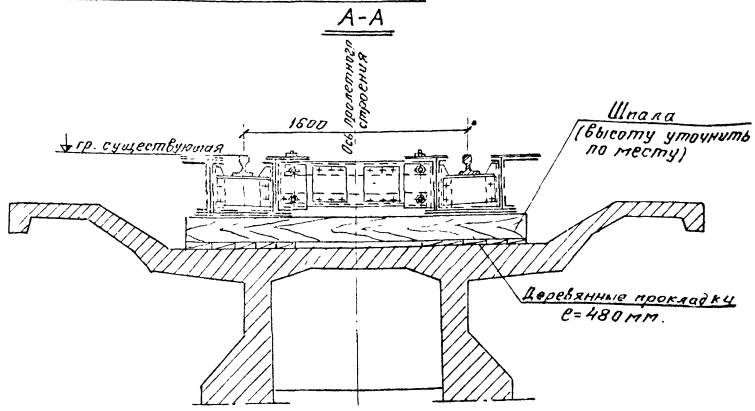
Ремонт гидроизоляции		Лист № 86
Устройство новой гидроизоляции	М-б	
Стадии работ по замене изоляции балочного пролетного строения	1:100	501-0-51

Опирание инвентарного составного пакета при замене гидроизоляции

фасад

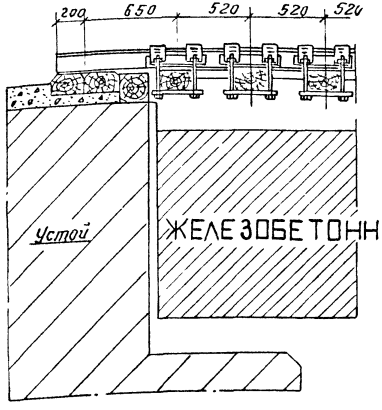


А-А

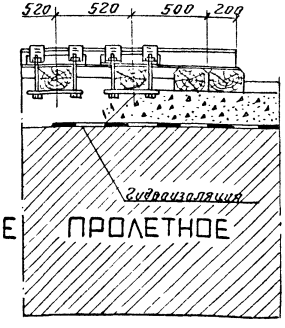


Опирание рельсовых пакетов при замене гидроизоляции

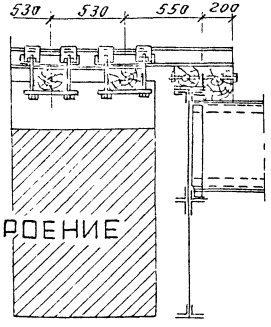
на устой



на железобетонном пролетном строении



на смежное металлическое пролетное строение



ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЕ ПРОЛЕТНОЕ СТРОЕНИЕ

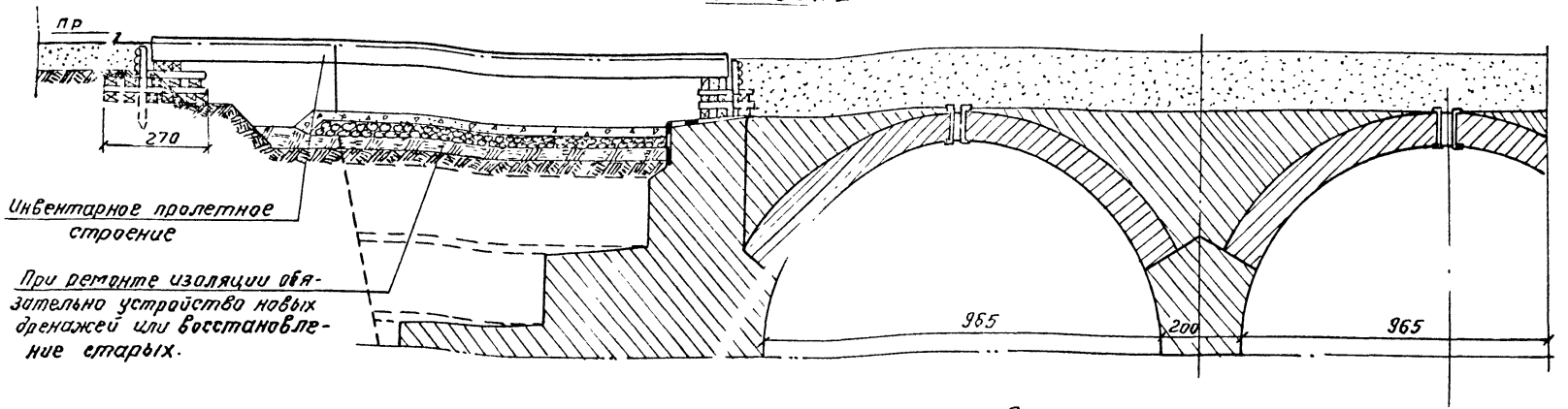
Примечания:

1. На данном листе показаны опирания инвентарного составного и рельсового пакетов при замене гидроизоляции
2. Общие указания по устройству гидроизоляции см. на листах №№ 72-76
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

РЕМОНТ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ		лист № 87
Устройство новой гидроизоляции	масштаб 1:50	
Опирание разгружающих пакетов на балочном пролетном строении		501-0-51

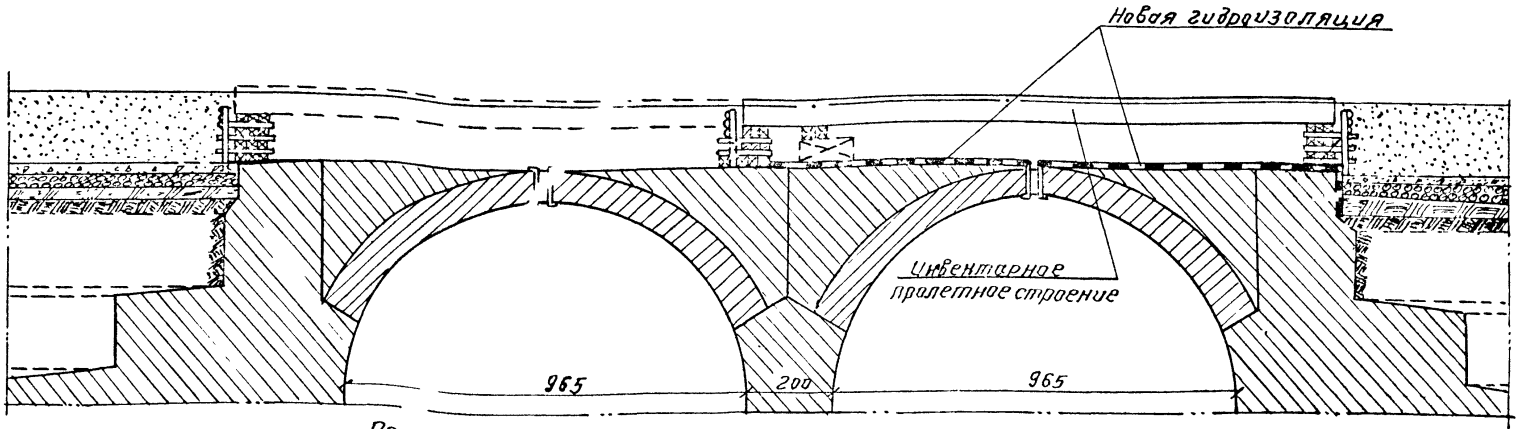
Разрез по оси пути

Стадия 1



Стадия 3

Стадия 2



Примечания:

1. При глубоком балластном корыте устройство новой изоляции возможно производить под инвентарными пролетными строениями.
2. Установка и уборка пролетных строений производится в окна.
3. Общие указания по гидроизоляции проезжей части и устоев железнодорожных мостов приведены на листах №72-76 типы гидроизоляции-на листе №78
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

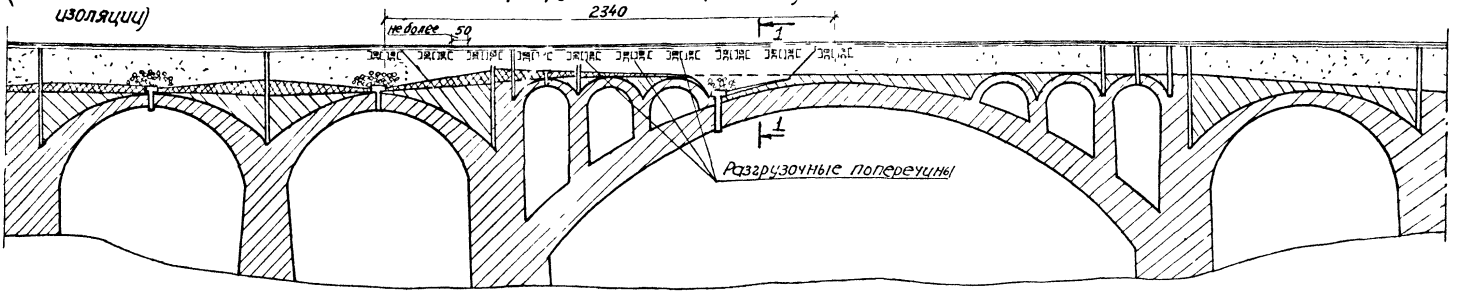
РЕМОНТ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ		Лист № 88
Устройство новой гидроизоляции	Масштаб 1:100	
Стадии работ по замене изоляции срочного пролетного строения		501-0-51

Разрез по оси пути

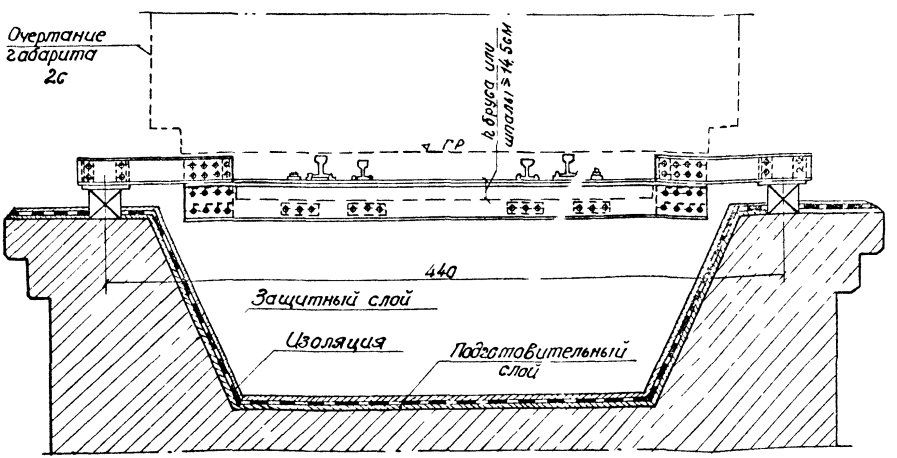
Стадия 1
(Участок после укладки изоляции)

Стадия 2
(Участок в процессе производства работ по устройству изоляции под разгрузочными поперечинами)

Стадия 3
(Участок до замены изоляции)



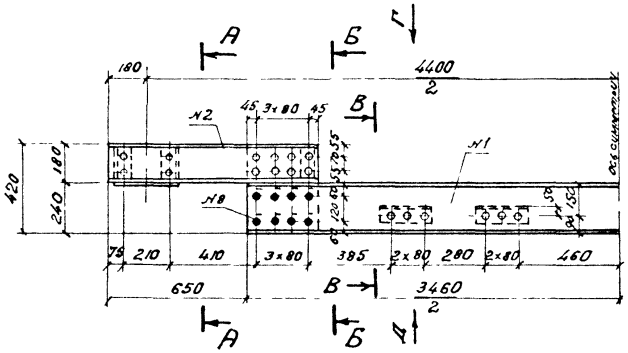
Общий вид разгрузочных поперечин 1-1

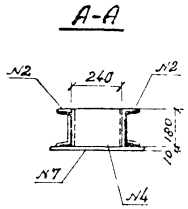


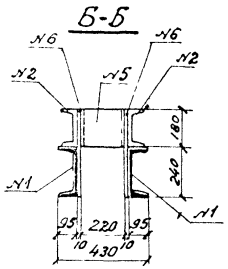
Примечания:

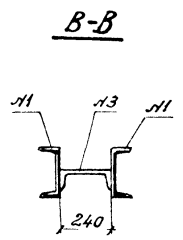
1. На чертеже приведен пример устройства изоляции под прикрытием разгрузочных поперечин
2. Количество разгрузочных поперечин принято из расчета производства работ на участке длиной 23,0 м
3. Расстояние в свету между разгрузочными поперечинами должно быть не более 50 см.
4. Работы по замене изоляции и засыпке щебнем производятся при ограничении скорости движения поездов не более 15 км/час.
5. Работы по укладке и уборке разгрузочных поперечин производятся в окно, с ограждением места работ сигналами остановки. При готовности пути к пропуску поездов сигналы остановки снимаются и устанавливаются сигналы уменьшения скорости.
6. Конструкция разгрузочных поперечин приведена на листе Л90.
7. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах

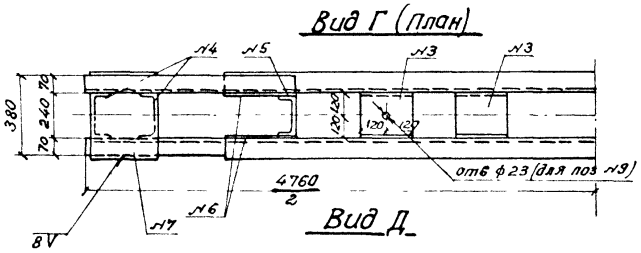
Ремонт гидроизоляции		Лист 89
Устройство новой гидроизоляции	Масштаб	
Стадии замены изоляции арочного пролетного строения. Разгрузочные поперечины. Общий вид	1:200 1:25	501-0-51



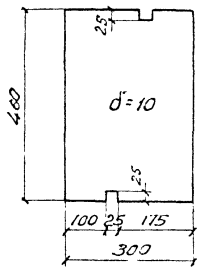








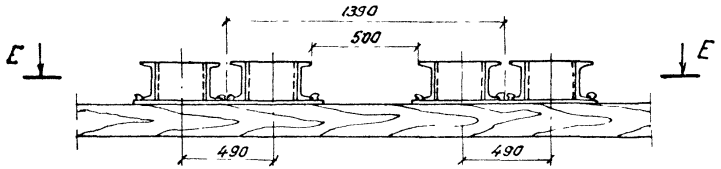
Поз. №7
М 1:10

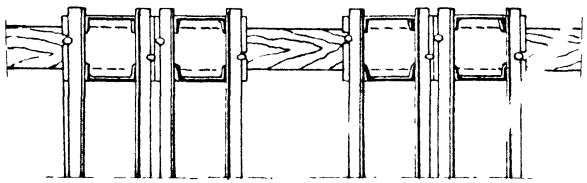


Спецификация металла на одну поперечину

№№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	Швеллер	[24а	3460	2	89.268	178.54
2	Швеллер	[18а	980	4	17.032	68.13
3	Диафрагма	Г24а	240	4	6.192	24.77
4	Диафрагма	Г24а	180	4	4.644	18.58
5	Диафрагма	Г22а	180	2	4.068	8.14
6	Лист	330×10	420	4	10.880	43.52
7	Фасонка	300×10	460	2	11.906	23.81
8	Болт с гайкой и шайб	d=22	50	32	0.362	11.58
9	Болт с гайкой и шайб	d=22	220	2	0.870	1.74
Итого						378.81

Прикрепление разгрузочных поперечин





Условные обозначения:

- Заводская заклепка d= 23мм
- Высокопрочный болт d= 22мм

Примечания

1. Высота бруса или шпалы разгрузочной поперечины должна быть не менее 14,5 см.
2. Скорость движения поездов по поперечинам разрешается не свыше 15 км/час.
3. Стадии работ по устройству гидроизоляции под разгрузочными поперечинами приведены на листе № 89
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Ремонт гидроизоляции		Лист № 90
Устройство новой гидроизоляции	Масштаб 1:20	
Конструкция разгрузочной поперечины.		501-0-51

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОЛЁТНЫЕ СТРОЕНИЯ

В разделе "Металлические пролетные строения" приведены типовые решения устройства опорных столиков и раздельных тротуаров на металлических консолях.

Опорные столики предназначаются для подъемки металлических пролетных строений длиной до 18 м на малых мостах при необходимости подъемки пути. Опорные столики рекомендуется устраивать при хорошем качестве подферменников, особенно гранитных камней с декоративным оформлением.

В противном случае, т.е. при необходимости производить одновременно с подъемкой пути капитальный ремонт дефектных подферменников, следует осуществлять их замену новыми железобетонными подферменниками с высотами, соответствующими величинам подъемки пути.

В настоящем проекте представлены примеры конструкций клепаных опорных столиков из стали марки Ст.3 мост по ГОСТ 6713-53.

Опорные столики для пролетных строений на мостах, расположенных в Северной строительно-климатической зоне, следует изготавливать из низколегированных нормализованных сталей марок 15ХСНД или 10Г2С1Д по ГОСТ 5058-65 с дополнительными требованиями по ударной вязкости при температуре - 70 С.

Исходя из различных величин подъемки, в проекте даны конструкции клепаных столиков высотой 27, 35 и 50 см /листы №№94-96/

Отверстия в верхних поясах столиков просверливаются согласно отверстиям в нижних поясах пролетных строений, а отверстия в нижних поясах столиков - отверстиям в верхних балансирах опорных частей.

Тротуары на металлических консолях следует устраивать на малых мостах в соответствии с указаниями Инструкции по содержанию искусственных сооружений ЦП/3084 в следующих случаях:

- на мостах высотой более 5 м;
- на мостах, расположенных в пределах станций;
- на всех путепроводах.

Приведенная конструкция боковых раздельных тротуаров на металлических консолях в пониженном уровне удобна для смены мостовых брусьев.

В проекте разработаны конструкции тротуаров с дощатым настилом и с настилом из легких железобетонных плит.

При выборе типа настила тротуаров предпочтение следует отдавать железобетонному.

Однако, для обеспечения долговечности железобетонного настила необходимо хорошее качество изготовления плит, а также плотное опирание и прочное закрепление плит на тротуарах.

В проекте приведены два варианта закрепления плит к прогонам: болтами в промежутках между плитами или закладными штырями /см.лист №104/.

На практике обычно применяют более простое крепление болтами, не усложняющее конструкции плит и их установку.

Крепление прогонов к консолям также разработано в нескольких вариантах и выбирается в зависимости от конструкций и материала консолей и типа настила.

В случаях применения железобетонного настила крепление прогонов можно осуществлять посредством болтов, соединяющих вертикальные полки прогонов и специальные контрфорсы на консолях или горизонтальные полки прогонов и консолей /см.лист №103/.

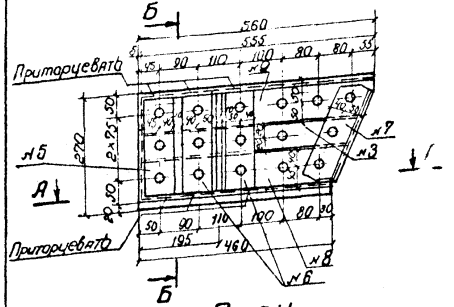
Кроме того, при любых типах настилов прогоны можно крепить к консолям сварными швами.

Полки уголков жесткости, к которым крепятся консоли, должны быть не менее 75 мм, при меньших размерах эти уголки подлежат замене.

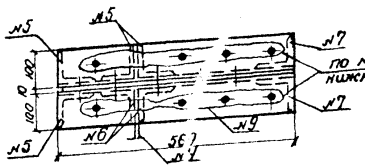
Конструкции консолей разработаны в сварном и клепаном исполнении.

Марки сталей элементов тротуаров и перил назначаются в зависимости от их конструкции и климатических условий расположения ремонтируемых мостов /см.лист № 98/.

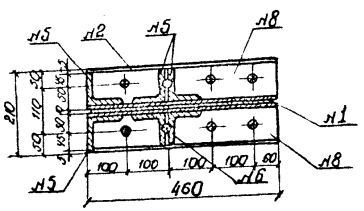
Вид с фасада моста



План

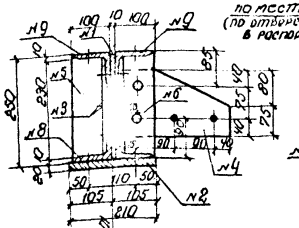


А-Д

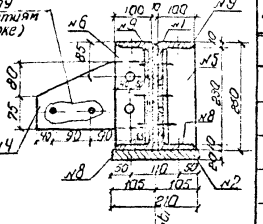


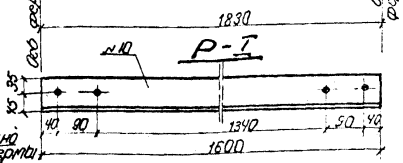
Б-Б

С-I

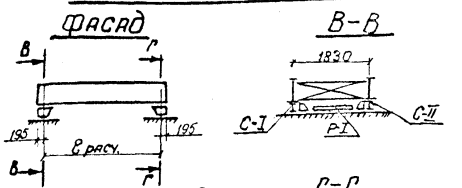


С-II





Монтажная схема



Условные обозначения

Наименование отверстия	обозначение	Проектн. диаметр	Диаметр до рассверловки
Заводское отверстие	⊕	20	18
Монтажное по разметке	•	20	18
Заводское потай снизу	⊕	20	18
Заводское потай с обеих сторон	✱	20	18

Спецификация металла

(на одна пролетное строение)

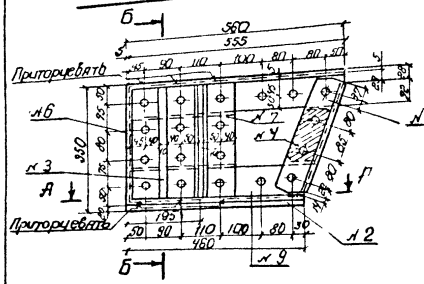
№№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм / Площадь см²	к-во шт	Вес кг: 1 шт	Вес кг: Общий
	Опорный столик С-I (С-II)					
1	Вертикальный лист	240×10	555 / 1232	1	9.67	9.67
2	Опорный лист	210×20	460	1	15.15	15.15
3	Прокладка	40×10	305	2	1.57	3.14
4	Фасонка	155×10	265 / 335	1	2.63	2.63
5	Торцевой уголок	L 90×9	230	4	2.8	11.2
6	Опорный уголок	L 90×9 так и наоборот	230	1/1	2.8	5.6
7	Подкосный уголок	L 90×9 так и наоборот	240	1/1	2.92	5.84
8	Нижний пояс	L 100×10 так и наоборот	460	1/1	6.95	13.9
9	Верхний пояс	L 100×10 так и наоборот	560	1/1	8.45	16.9
	3 % на головки заклепок					2.5
	Итого на один столик					86.5
	Всего на четыре столика					346
	Распорка Р-I					
10	Распорка	L 90×9	1600	1	19.5	19.5
	Всего на две распорки					39.0
	Всего металла					385

Примечания:

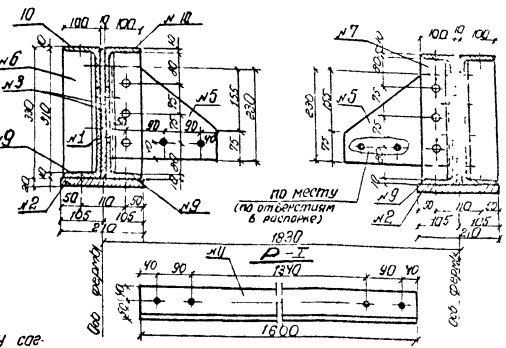
1. На данном чертеже приведена конструкция опорного столика (h = 27см) для подъемки пролетных строений.
2. Опорные столики следует изготовливать из стали марки Ст 3 мост по ГОСТ 6713-53.
3. Отверстия в верхнем поясе столика сверлятся согласно отверстиям в нижнем поясе пролетного строения; отверстия в нижнем поясе столика сверлятся согласно отверстиям в верхнем балансире опорных частей.
4. Опорный столик С-I является обратным столику С-II по положению фасонок №4.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути		Лист № 93
Устройство опорных столиков	Масштаб 1:100	
Конструкция опорного столика (h = 27см).	1:10	501-0-51

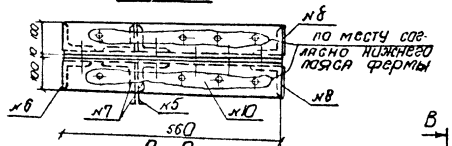
Вид с фасада моста



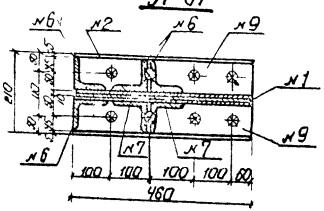
Б-Б



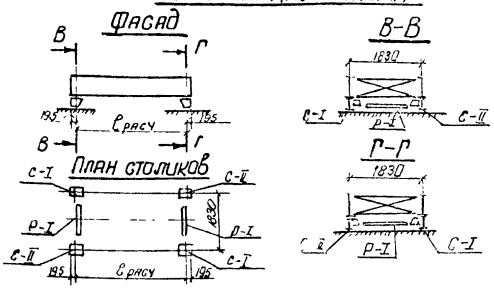
План



А-А



Монтажная схема



Спецификация металла
(на одно пролетное строение)

№№ поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм / Площадь см²	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
	Опорный столик С-I (С-II)					
1	Вертикальный лист	320×10	555 / 1628	1	12,75	12,75
2	Опорный лист	210×20	460	1	15,15	15,15
3	Прокладка	120×10	290	2	2,73	5,46
4	Прокладка	85×10	128 / 108,8	2	0,85	1,7
5	Фасонка	230×10	265 / 470	1	3,7	3,7
6	Торцевой уголок	L90×9	310	4	3,78	15,1
7	Опорный уголок	L 90×9 Тот (строг.)	310	1/1	3,78	7,56
8	Подкосный уголок	L90×9 Тот (нижн.)	318	1/1	3,88	7,76
9	Нижний пояс	L100×10 Тот (нижн.)	460	1/1	6,95	13,9
10	Верхний пояс	L100×10 Тот (верхн.)	560	1/1	8,45	16,9
	3% на головки заклепок					3,0
	Итого на один столик					103
	Всего на четыре столика					412
	Распорка Р-I					
11	Распорка	L90×9	1500	1	19,5	19,5
	Всего на две распорки					390
	Всего металла					451

Условные обозначения

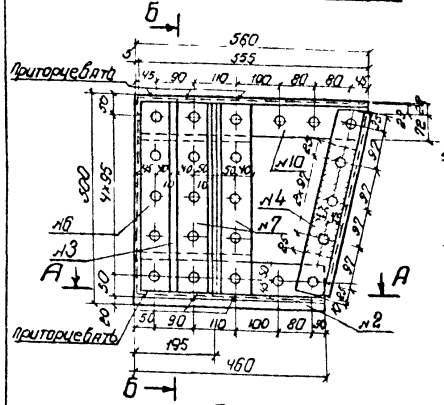
Наименование отверстия	Обозначение	Проектный диаметр	Диаметр на рас-сверловку
Заводское отверстие	⊕	20	18
Монтажное по разметке	✦	20	18
Заводской потай снизу	⊕	20	18
Заводской потай с 2х сторон	⊛	20	18

Примечания:

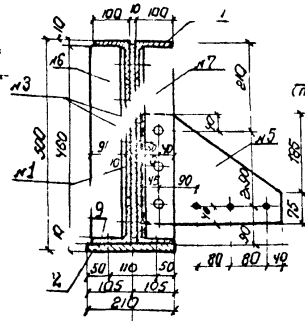
1. На данном чертеже приведена конструкция опорного столика (h=35см) для подъемки пролетных строений.
2. Опорные столики следует изготавливать из стали марки Ст.3 мост по ГОСТ 6713-53.
3. Отверстия в верхнем поясе столика сверлятся согласно отверстиям в нижнем поясе пролетного строения; отверстия в нижнем поясе столика сверлятся согласно отверстиям в верхнем балансире опорных частей.
4. Опорный столик С-I является обратным столику С-II по положению фасонок №5.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути		Лист №
Устройство опорных столиков	Масштаб	94
Конструкция опорного столика (h=35см).	1:100 1:10	501-0-51

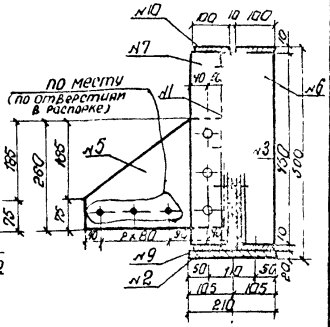
Вид с фасада моста.

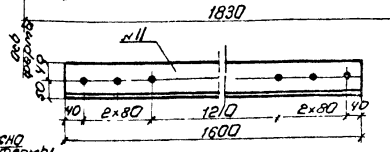


С-I

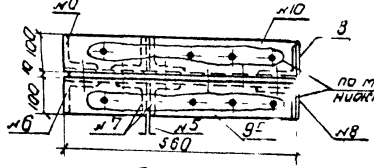


С-II

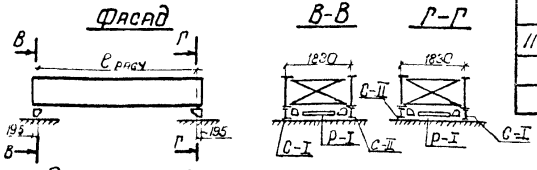




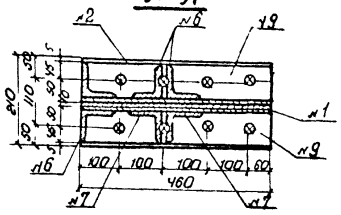
План



Монтажная схема



А-А



Условные обозначения

Наименование отверстия	Обозначение	Проект. диаметр	Диаметр до рассверловки
Заводское отверстие	⊕	20	18
Монтажное по разметке	✦	20	18
Заводской-полай снизу	⊕	20	18
Заводской-полай с 2х сторон	⊠	20	18

Спецификация металла

(на одна пролетное строение)

№№ поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм / Площадь см²	К-во шт	Вес кг: 1 шт.	Вес кг: Общий
	Опорный столик С-I (С-II)					
1	Вертикальный лист	470×10	555 / 23,85	1	18,7	18,7
2	Опорный лист	210×20	460	1	15,15	15,15
3	Прокладка	270×10	290	2	6,13	12,26
4	Прокладка	85×10	244 / 207,5	2	1,63	3,26
5	Фасонка	260×10	330 / 6,36	1	4,98	4,98
6	Торцевой уголок	L90×9	460	4	5,6	22,4
7	Опорный уголок	L 90×9 Так наоборот	460	1/1	5,6	11,2
8	Подкосный уголок	L 90×9 Так наоборот	438	1/1	5,35	10,7
9	Нижний пояс	L100×10 Так наоборот	460	1/1	6,95	13,9
10	Верхний пояс	L100×10 Так наоборот	560	1/1	8,45	16,9
	3% на головки заклепок					4,0
	Итого на один столик					133,5
	Всего на четыре столика					534
	Распорка Р-I					
11	Распорка	L 90×9	1600	1	19,5	19,5
	Всего на две распорки					390
	Всего металла					573

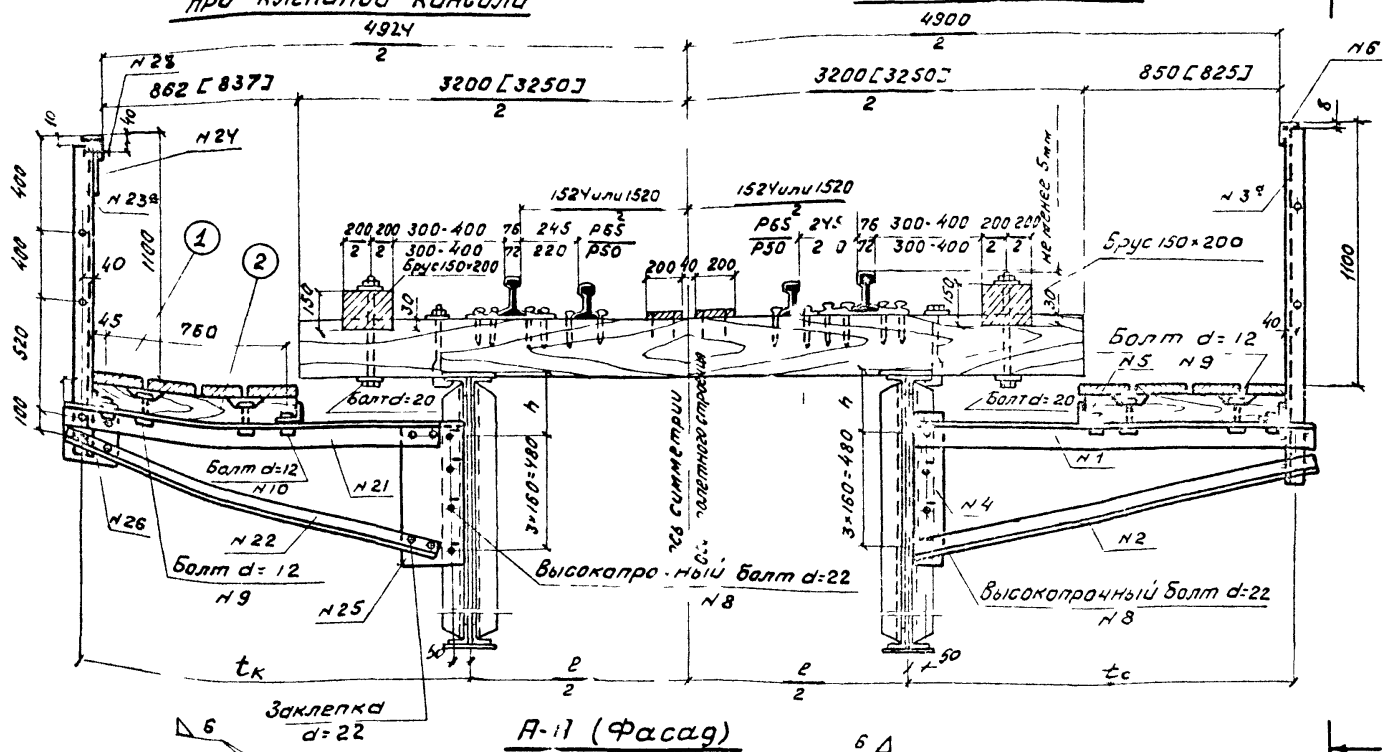
Примечания:

1. На данном чертеже приведена конструкция опорного столика (h = 50см) для подъемки пролетных строений.
2. Опорные столики следует изготовливать из стали марки Ст. 3 мост по ГОСТ 6713-53
3. Отверстия в верхнем поясе столика сверлятся согласно отверстиям в нижнем поясе пролетного строения; отверстия в нижнем поясе столика сверлятся согласно отверстиям в верхнем балансире опорных частей.
4. Опорный столик С-I является обратным столику С-II по положению фасонок №5
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути		Лист № 95
Устройство опорных столиков	Масштаб 1:100 1:10	
Конструкция опорного столика (h = 50см).		501-0-51

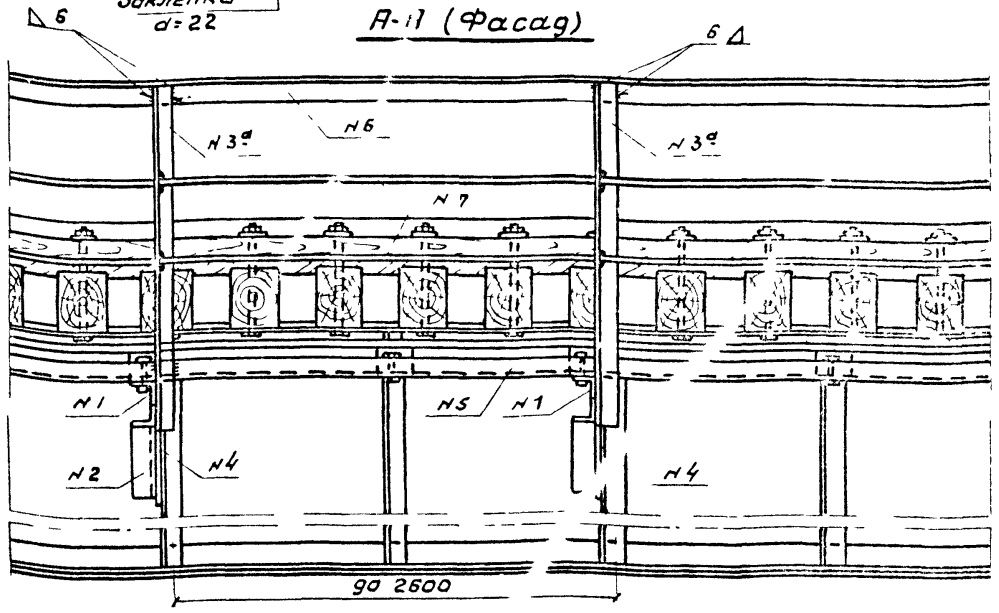
Поперечный разрез

при клепаной консоли



при сварной консоли

А-11 (Фасад)



Размер консоли

Расстояние между балками ℓ	1800	1900	2000
t_c	1598	1548	1498
$t_к$	1618	1568	1518

Примечания

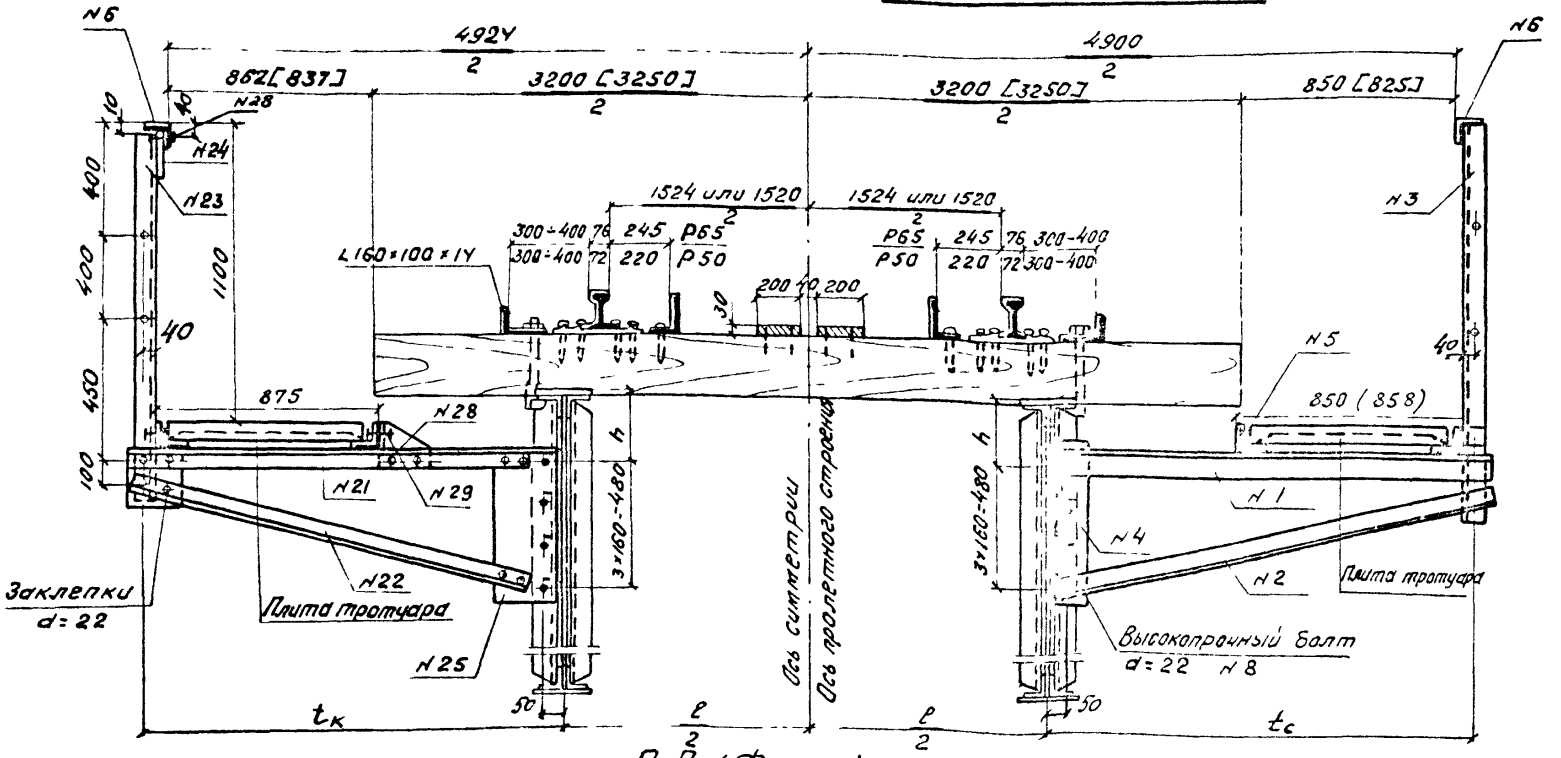
1. На данном чертеже приведена конструкция раздельных тротуаров на металлических консолях с деревянным настилом.
2. Прогоны (поз №5) прикрепляются к уголкам кронштейна болтами.
3. Марки сталей для элементов раздельных тротуаров приведены на листе № 98.
4. Полки уголков жесткости, к которым крепятся консоли, должны быть не менее 75мм, при меньших размерах эти уголки следует заменить
5. Высота h назначается такой, чтобы зазор между низом мостового бруса и верхом настила был равен 3-5см.
6. Размеры в квадратных скобках относятся к случаям применения мостовых брусьев длиной 3,25м.
7. Конструкция сварной консоли приведена на листах № 99,100, конструкция клепаной консоли - на листе № 101.
8. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Устройство раздельных тротуаров		Лист № 96
Тротуары на металлических консолях	Масштаб 1:20	501-0-51
Конструкция тротуара с деревянным настилом		

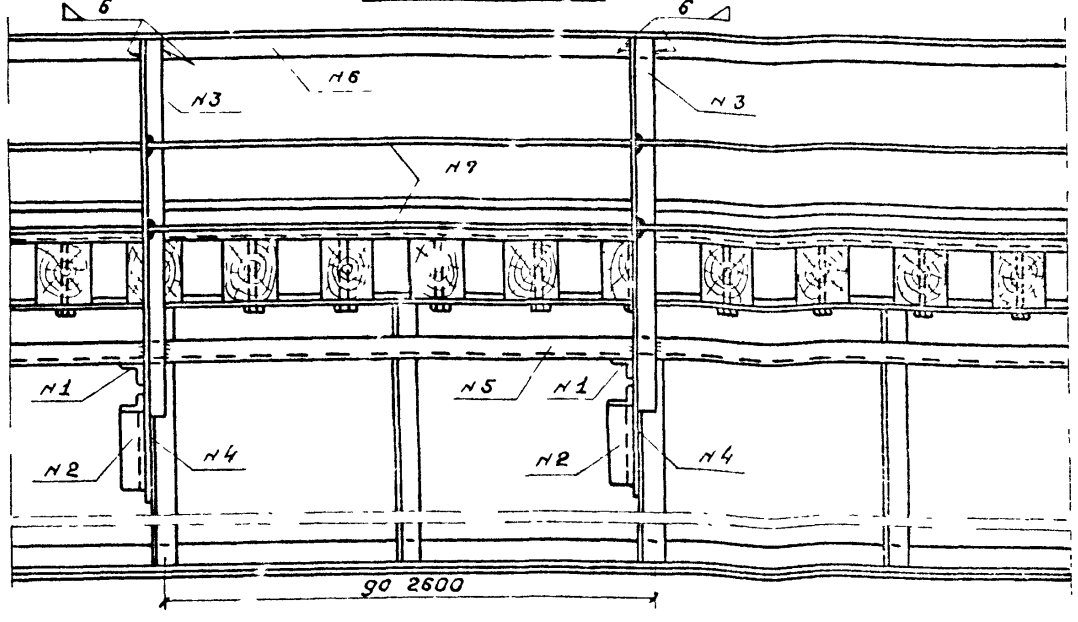
Поперечный разрез

при клепаной консоли

при сварной консоли



А-А (Фасад)



Размер консоли

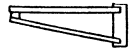
Расстояние между балками ℓ	1800	1900	2000
t_c	1598	1548	1498
$t_к$	1618	1568	1518

Примечания

1. На данном чертеже приведена конструкция раздельных тротуаров на металлических консолях с настилом из железобетонных плит.
2. Марки сталей элементов раздельных тротуаров приведены на листе №98.
3. Полки уголков жесткости, к которым крепятся консоли, должны быть не менее 75 мм, при меньших размерах эти уголки следует заменить.
4. Прикрепление железобетонных плит (см. лист №103) производится:
   по варианту №1 болтами, поставленными между плитами;
   по варианту №2 штырями, заделанными в каждый угол плиты.
5. Высота h назначается такой, чтобы зазор между низом мостового бруса и верхом настила был равен 3,5 см.
6. Размеры на чертеже в квадратных скобках относятся к случаям применения мостовых брусьев длиной 3,25 м, а в круглых - к случаям прикрепления прогонов балками (см. лист №102).
7. Конструкция сварной консоли приведена на листах №№99,100, конструкция клепаной консоли - на листе №101, армирование железобетонной плиты - на листе №104.
8. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Устройство раздельных тротуаров		Лист № 97
Тротуары на металлических консолях. Конструкция тротуара с железобетонным настилом	Масштаб 1:20	501-0-51

Марки сталей
для элементов раздельных тротуаров

NN п/п	Наименование элемента	Эскиз элемента	Тип тротуарных консолей	
			Сварные	Клепаные
I	Консоль		ВСт3сп5 по ГОСТ 380-71	ВСт3сп4 по ГОСТ 380-71
II	Прогоны		ВСт3сп5 по ГОСТ 380-71 (ВСт3сп4 по ГОСТ 380-71)	ВСт3сп4 по ГОСТ 380-71
III	Поручень и стойка перил ∟70×8		ВСт3сп2 по ГОСТ 380-71	
IV	Прутки перильного заполнения		Ст3кп по ГОСТ 380-71	

Примечания

1. В скобках приведена марка стали прогонов в случае прикрепления их к консолям болтами.
2. На мостах, расположенных в Северной строительно-климатической зоне, следует применять следующие марки сталей:
   а) для основных деталей тротуаров и перил (элементы I, II и III) – 10ГС2Д и 15ХСНД по ГОСТ 5058-65* с дополнительными требованиями по ударной вязкости $a = 3{,}0 \frac{кгм}{см^2}$
   – к сварным конструкциям при $t° = +20°C$ (после механического старения) и $t° = -40°C$;
   – к клепаным конструкциям при $t° = -40°C$;
   б) для прутков перильного заполнения ВСт3сп по ГОСТ 380-71.

Устройство раздельных тротуаров		Лист N 98
Тротуары на металлических консолях	Масштаб	
Марки сталей для элементов тротуаров	–	501-0-51

Тротуар с деревянным настилом

Спецификация проката металла

(На одну консоль и на один пог м моста)

№№ пп	Наименование элемента	Сечение мм	К-во шт	Расстояние между балками (мм) 1800 Длина мм	1800 Вес кг	1900 Длина мм	1900 Вес кг	2000 Длина мм	2000 Вес кг
	К о н с о л ь								
1	Уголок кронштейна	L 90×9	1	1635	19,95	1585	19,34	1535	18,73
2	Уголок кронштейна	L 90×9	1	1685	20,56	1635	19,95	1585	19,34
3а	Стойка перил	L 70×8	1	1520	12,72	1520	12,72	1520	12,72
4	Планка для крепления кронштейна	140×10	1	620	6,81	620	6,81	620	6 1
	На сварные швы 2%				1,2		1,2		1,2
	Итого металла на одну консоль				61,2		60,0		58,8
	Итого металла на две консоли				122,5		120,0		117,6
	Элементы прогонов и перил (на 1 пог м моста)								
5	Прогоны	L 90×9	4	1000	48,8	1000	48,8	100	48,8
6	Поручень перил	L 70×8	2	1000	16,7	1000	16,7	1000	16,7
7	Перильное заполнение	ф 20	4	1000	9,9	1000	9,1	1000	9,9
	На сварные швы 2%				1,5		,5		1,5
	Итого металла на элементы прогонов и перил:				76,9		76,9		76,9

Спецификация болтов

№№ поз	Наименование	Диаметр Длина мм	К-во шт	Вес с гайкой и шайбами (кг) 1 шт	Вес с гайкой и шайбами (кг) Общий	Примечание
8	Болт высокопрочный с гайкой и 2 шайбами по ОСТ35-02-72	М22 / 60	4	1,54	2,2	на 1 консоль
9	Болт нормальной точности по ГОСТ 7798-70 с гайкой нормальной точности по ГОСТ 5915-70 и 2 шайбами по ГОСТ 6958-68	М12 / 130	2	0,2	0,4	на 1 брус
10	Болт нормальной точности по ГОСТ 7798-70 с гайкой нормальной точности по ГОСТ 5915-70 и 2 шайбами по ГОСТ 11371-68	М12 / 50	2	0,1	0,2	на 1 консоль

Спецификация лесоматериала

№№ поз	Наименование	Сечение см	К-во шт	Длина см	Объем м³	Примечание
1	Доски	20×5	8	100	0,08	на 1 пог м моста
2	Брус	12×12	2	83	0,008	

Тротуар с железобетонным настилом

Спецификация проката металла

(На одну консоль и на один пог м моста)

№№ пп	Наименование элемента	Сечение мм	К-во шт.	Расстояние между балками (мм) 1800 Длина мм	1800 Вес кг	1900 Длина мм	1900 Вес кг	2000 Длина мм	2000 Вес кг
	К о н с о л ь								
1	Уголок кронштейна	L 90×9	1	1635	19,95	1585	19,34	1535	18,73
2	Уголок кронштейна	L 90×9	1	1685	20,56	1635	19,95	1585	19,34
3	Стойка перил	L 70×8	1	1450	12,14	1450	12,14	1450	12,14
4	Планка для крепления кронштейна	140×10	1	620	6,81	620	6,81	620	6,81
	На сварные швы 2%				1,2		1,2		1,2
	Итого металла на одну консоль				60,56		59,44		58,22
	Итого металла на две консоли				121,32		118,88		116,44
	Элементы прогонов и перил (на 1 пог. м. моста)								
5	Прогоны	L 90×9	4	1000	48,8	1000	48,8	1000	48,8
6	Поручень перил	L 70×8	2	1000	16,7	1000	16,7	1000	16,7
7	Перильное заполнение	ф 20	4	1000	9,9	1000	9,9	1000	9,9
	На сварные швы 2%				1,5		1,5		1,5
	Итого металла на элементы прогонов и перил				76,9		76,9		76,9

Спецификация болтов

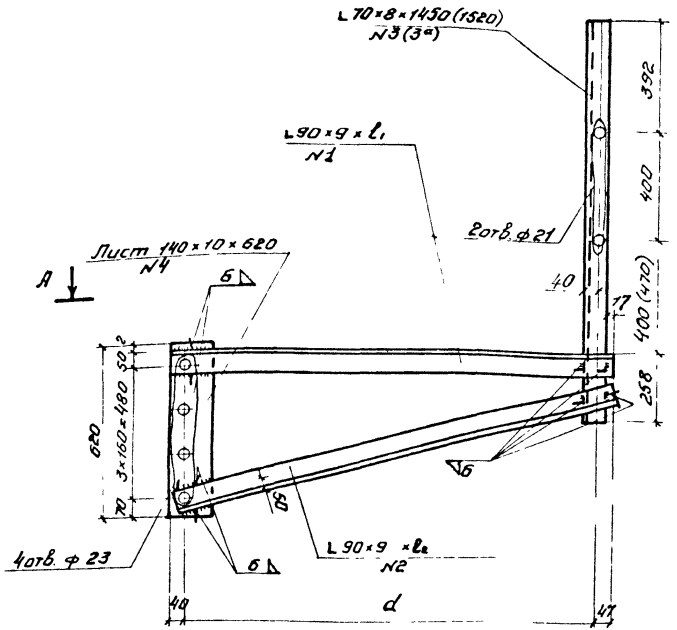
№№ поз	Наименование	Диаметр Длина мм	К-во шт.	Вес с гайкой и шайбами (кг) 1 шт	Вес с гайкой и шайбами (кг) Общий	Примечание
8	Болт высокопрочный с гайкой и 2 шайбами по ОСТ35-02-72	М22 / 60	4	0,54	2.2	на 1 консоль
11	Болт нормальной точности по ГОСТ 7798-70 с гайкой нормальной точности по ГОСТ 5915-70 и 2 шайбами по ГОСТ 11371-68	М20 / 130	1	0,5	0,5	на 1 сопряжение плит

Примечание:

Конструкция тротуара с настилом из железобетонных плит приведено на листе № 97, с деревянным настилом - на листе № 96, конструкция консоли - на листе № 100, марки стали элементов тротуаров - на листе №98

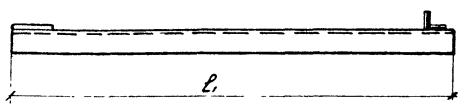
Устройство раздельных тротуаров		Лист № 99
Тротуары на металлических консолях. Конструкция сварной консоли. Спецификации проката металла, болтов и лесоматериала.	Масштаб	501-0-51

Консоль



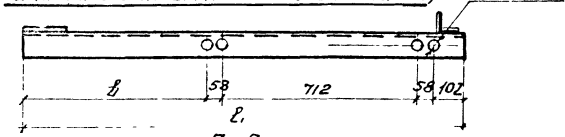
А-А

(Вариант 1с – для консолей с железобетонным настилом и прикреплением прогонов сваркой)



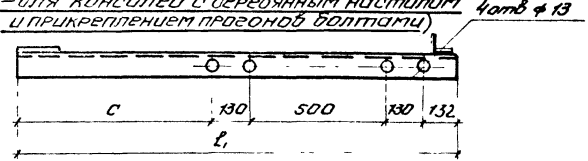
А-А

(Вариант 2с – для консолей с железобетонным настилом и прикреплением прогонов болтами)



А-А

(Вариант 3с – для консолей с деревянным настилом и прикреплением прогонов болтами)



Размеры консоли

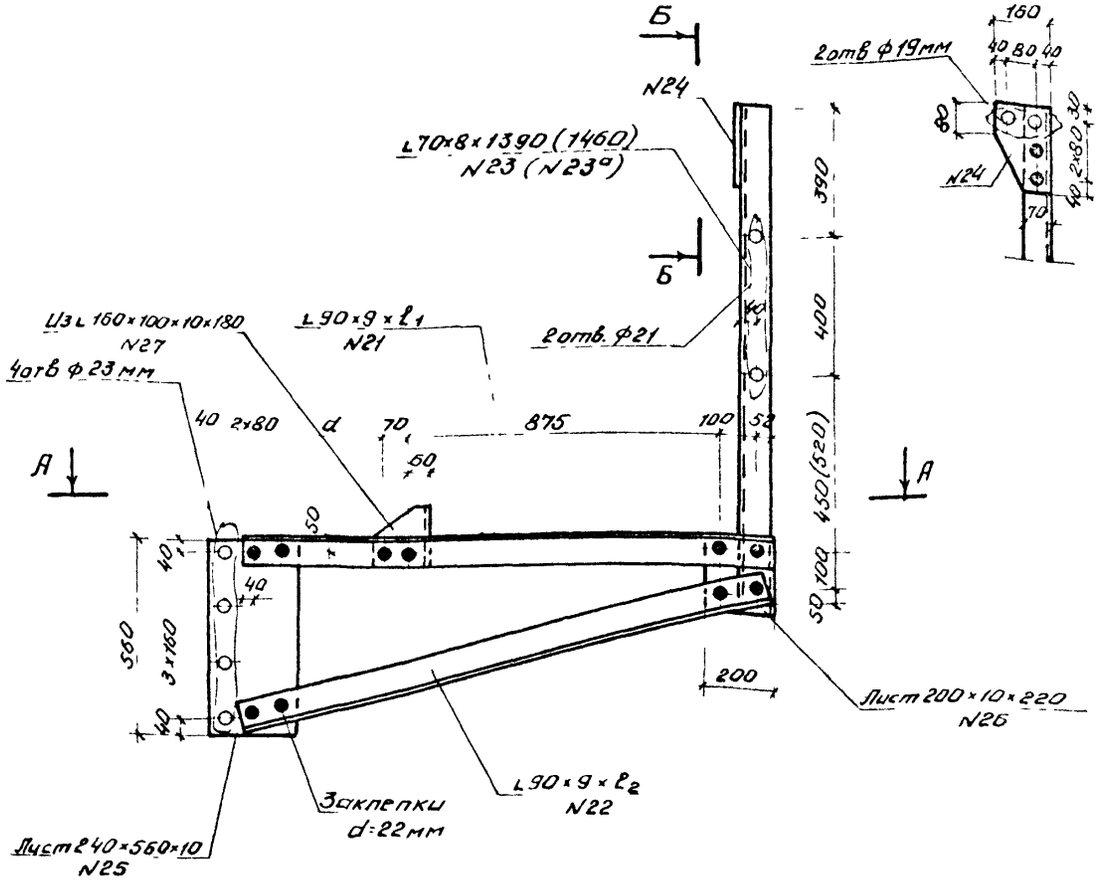
Расстояние между фермами	b	c	d	ℓ1	ℓ2
1800	705	743	1548	1635	1685
1900	655	693	1438	1585	1635
2000	605	643	1448	1535	1585

Примечания:

1. Размеры в скобках относятся к конструкциям консолей с деревянным настилом.
2. Конструкция тротуаров с железобетонным настилом приведена на листе №97, с деревянным настилом – на листе №98, спецификации материалов – на листе №99, прикрепление прогонов к консолям – на листе №102.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Устройство раздельных тротуаров		Лист N 100
Тротуары на металлических консолях	Масштаб	
Конструкция сварной консоли. Детали	1:15	501-0-51

Консоль



Размеры консоли

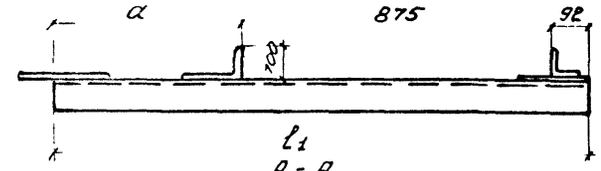
Расстояния между фермами	a	b	c	d	ℓ_1	ℓ_2
1800	613	645	683	363	1580	1615
1900	563	595	633	313	1530	1565
2000	513	545	583	263	1480	1515

Примечания

1. Размеры в скобках относятся к случаям применения деревянного настила
2. Марки стали элементов тротуаров приведены на листе N 98, крепление прогонов к консолям болтами - на листе N 102
3. Спецификацию лесоматериалов, металла прогонов, высокопрочных болтов прикрепления консолей к уголкам жесткости и болтов закрепления железобетонных плит к консолям см на листе N 99.

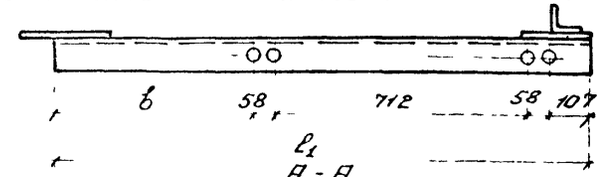
Б-Б

(Вариант 1к - для консолей с железобетонным настилом и прикреплением вертикальной полки прогонов заклепками или болтами)



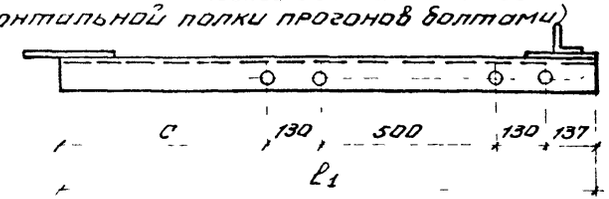
А-А

(Вариант 2к - для консолей с железобетонным настилом и прикреплением горизонтальной полки прогонов болтами)



А-А

(Вариант 3к - для консолей с деревянным настилом и прикреплением горизонтальной полки прогонов болтами)



Спецификация проката металла консоли

NN поз	Наименование	Сечение мм	К-во шт	Расстояние между балками (мм) 1800 Длина мм	1800 Вес кг	1900 Длина мм	1900 Вес кг	2000 Длина мм	2000 Вес кг
21	Уголок кронштейна	L 90×9	1	1580	19,28	1530	18,67	1480	18,06
22	Уголок кронштейна	L 90×9	1	1615	19,70	1565	19,09	1515	18,48
23	Стойки перил	L 70×8	1	1390 (1460)	11,63 (12,22)	1390 (1460)	11,63 (12,22)	1390 (1460)	11,63 (12,22)
24	Фасонки стойки перил	160×8	1	230	1,88	230	1,88	230	1,88
25	Лист	240×10	1	560	10,55	560	10,55	560	10,55
26	Лист	200×10	1	220	3,45	220	3,45	220	3,45
27	Уголок	L 160×100×10	1	180	3,10	180	3,10	180	3,10
На заклепочные головки					1,84		1,84		1,84
Итого металла на консоль:					71,43 (72,02)		70,21 (70,80)		68,99 (69,58)
Итого металла на 2 консоли:					142,86 (144,04)		140,42 (141,60)		137,98 (139,16)

Спецификация болтов на одну консоль

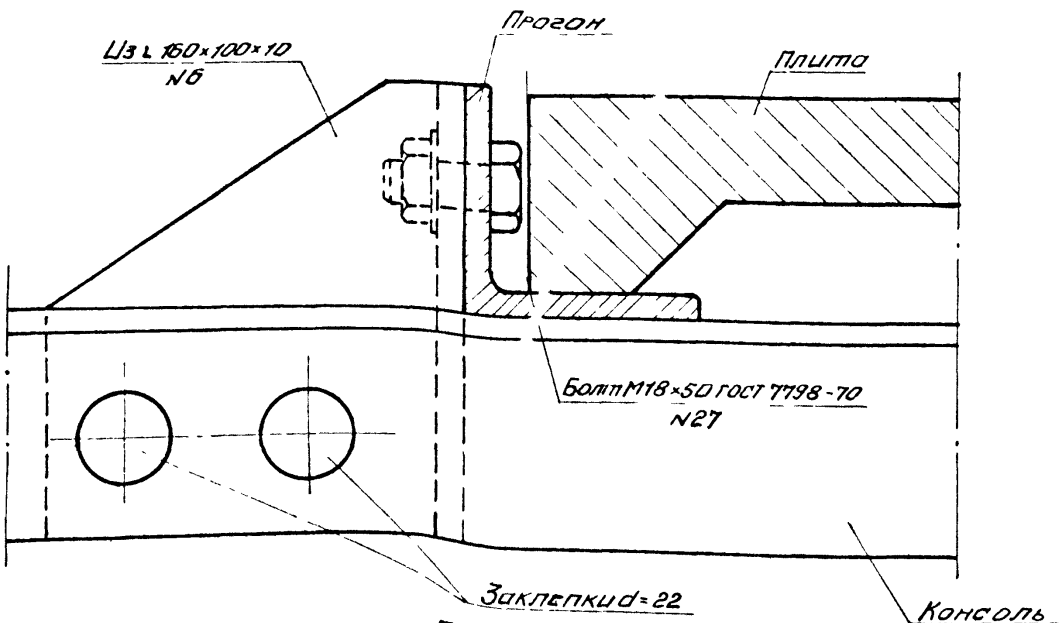
NN поз	Наименование	Диаметр мм	Длина мм	Кол во шт	Вес стальной кг 1 шт	Вес стальной кг общий	Примечание
28	Болт нормальной точности по ГОСТ 7798-70 с гайкой нормальной точности по ГОСТ 15915-70 и шайбой по ГОСТ 11371-68	М18	50	2	0,213	0,426	Для прикрепления вертикальных полок прогонов
				2		0,426	Для прикрепления поручней перил

Устройство раздельных тротуаров		Лист 101
Тротуары на металлических консолях	Масштаб 1:15	
Конструкция клепаной консоли Детали Спецификация.		501-0-51

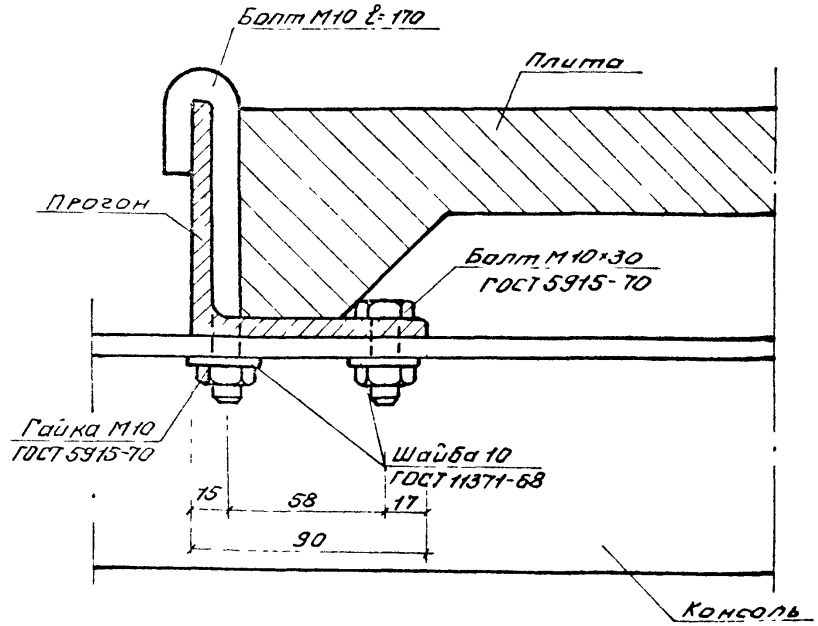
Крепление прогонов к консолям посредством болтов

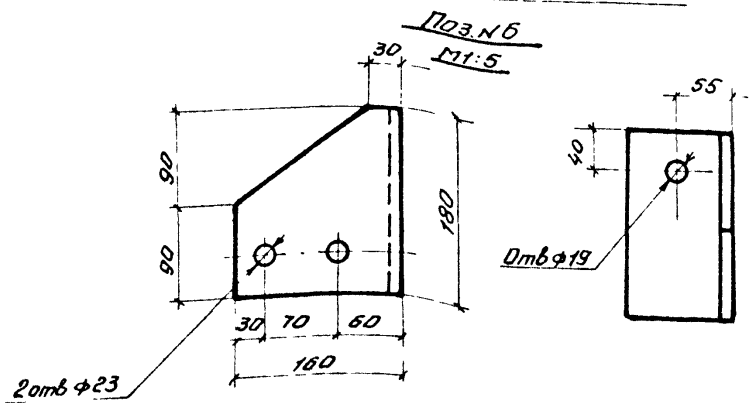
М1:2

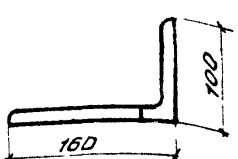
Вариант прикрепления вертикальной полки прогона



Вариант прикрепления горизонтальной полки прогона





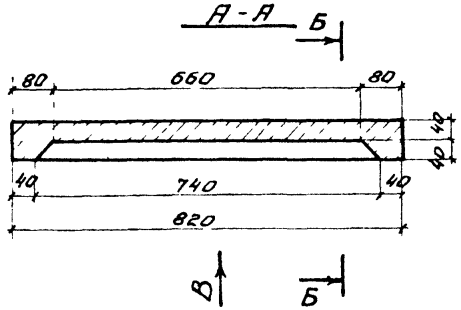


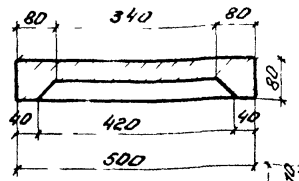
Примечания

1. На данном чертеже приведены конструкции крепления прогонов к консолям болтами при железобетонных настилах тротуаров.
2. Кроме приведенных на чертеже вариантов прогоны к сварным консолям можно прикреплять сварными швами.
3. Конструкция железобетонных плит тротуаров см. на листе № 103.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

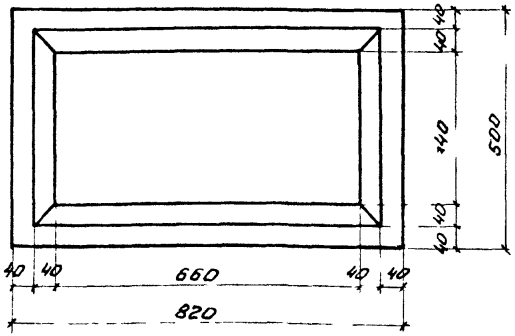
Устройства раздельных тротуаров		Лист № 102
Тротуары на металлических консолях	Масштаб	
Крепление прогонов к консолям болтами при железобетонных настилах тротуаров	1:2 1:5	501-0-51

Железобетонная плита



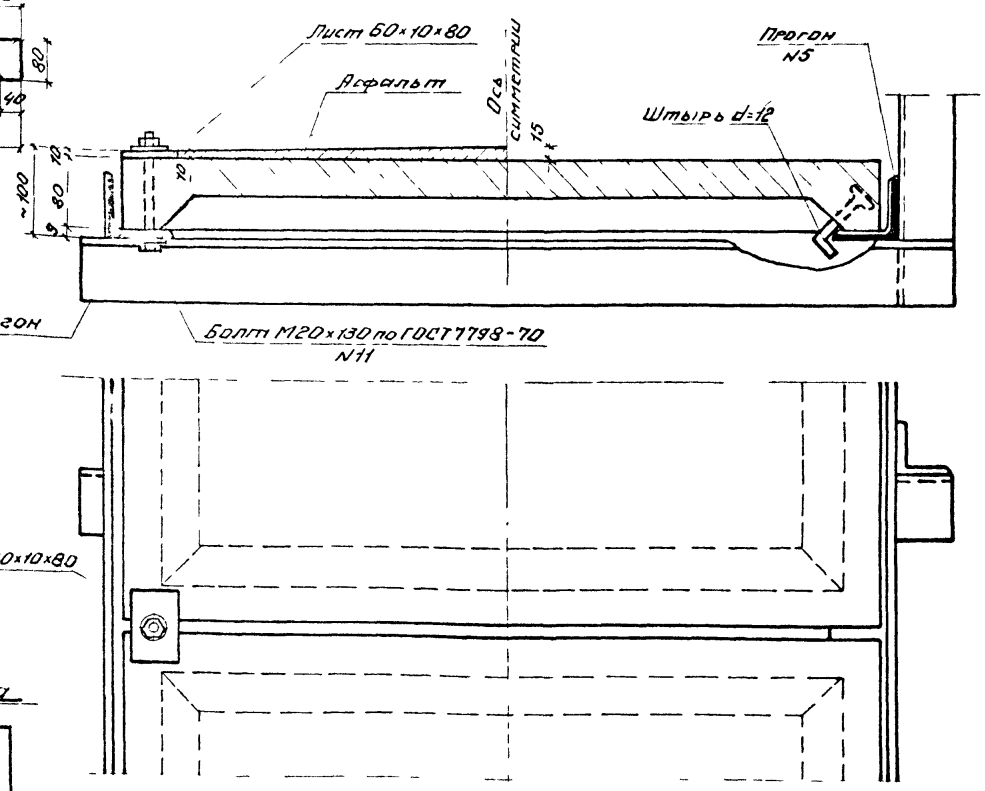


Вид В



Прикрепление плит к прогонам

М1:5



Основные характеристики железобетонной плиты тротуара

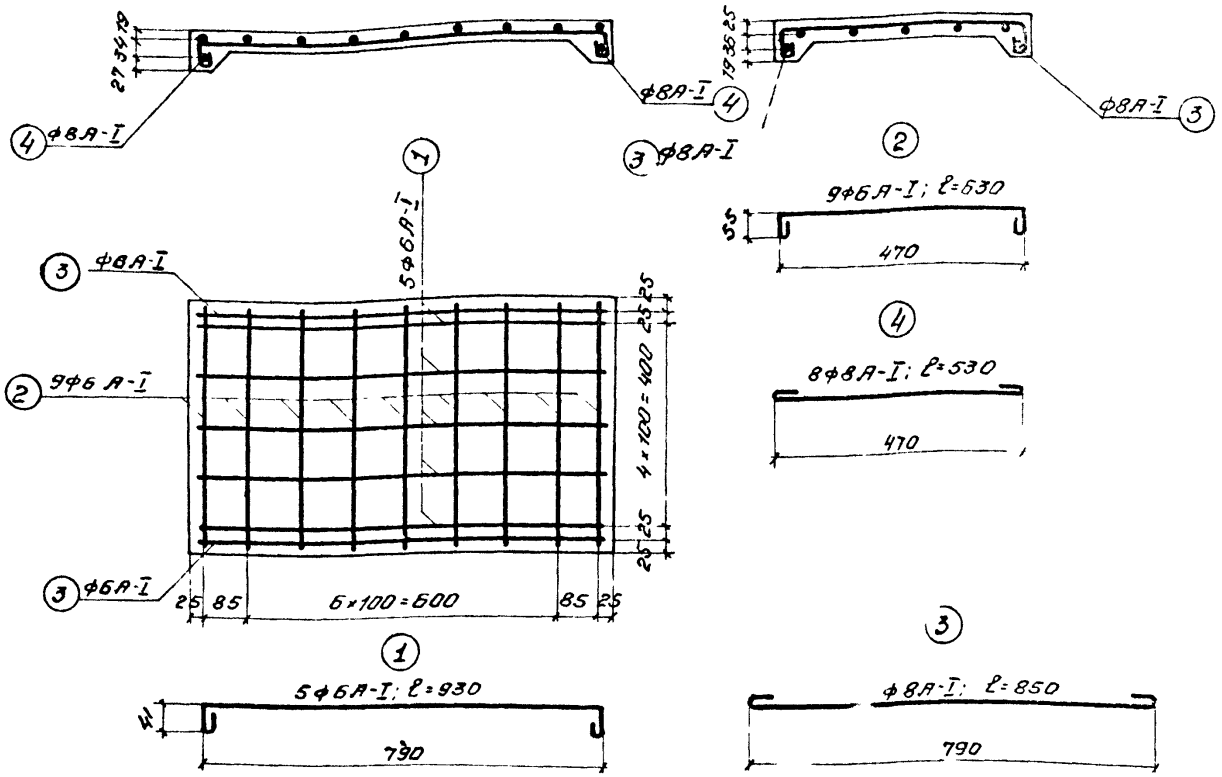
Бетон			Арматура			Вес плиты т
Марка бетона	Марка бетона по $M_{рз}$	Объем бетона $м^3$	Диаметр мм класс	Марка стали	Вес кг	
М300	Не менее $M_{рз}$ 200 по ГОСТ 4800-59	0,022	ф6 А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	2,29	0,055
			ф8 А-I		1,09	

Примечания:

1. Армирование железобетонной плиты тротуара приведено на листе N 104.
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Устройство раздельных тротуаров		Лист N 103
Тротуары на металлических консолях. Конструкция железобетонной плиты тротуара. Прикрепление плит к прогонам.	Масштаб 1:10 1:50	501-0-51

Армирование плиты



Спецификация арматуры на одну плиту

№№ стержн.	Диаметр мм	Кол-во шт	Длина одного стержня мм	Общая длина м	Вес 1 пог. м кг	Общий вес кг
1	ф6А-I	5	930	4.65		
2	ф6А-I	9	630	5.67		
				10.32	0.222	2.29
3	ф8А-I	2	850	1.70		
4	ф8А-I	2	530	1.06		
				2.76	0.395	1.09
Итого						3.38
На вязальную проволоку						0.12
Всего						3.50

Примечания

1. На данном чертеже приведено армирование железобетонной плиты тротуар
2. Опалубочный чертеж железобетонной плиты, конструкция прикрепления плит к прогонам и основные характеристики плиты см. на листе №103, общий вид тротуара - на листе №91.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Устройство раздельных тротуаров		Лист № 104
Тротуары на металлических консолях	Масштаб 1:10	
Армирование железобетонной плиты тротуара		501-0-51

ОПОРЫ

В этом разделе приведены типовые решения переустройства опор при реконструкции пути и капитальном ремонте опор.

Конструктивные решения по наращиванию опор мостов могут быть применены как для случаев подъемки пути, так и для капитального ремонта опор.

Наращивание опор мостов предусматривается, в основном, сборными элементами, исключение составляют примеры ограниченного использования монолитных подферменных площадок под металлическими пролетными строениями.

В примерах наращивания опор мостов с металлическими пролетными строениями между сборными подферменными блоками устраивается железобетонное монолитное заполнение.

Для изготовления (не массового) сборных) блоков подферменников, шкафных стенок и кордонных камней в условиях простейшей строительной площадки в одном из этих примеров предусмотрены конструкции деревянной опалубки.

Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями представлено примерами с применением сборных элементов.

В проекте также разработан способ установки подферменных блоков в проектное положение без перерыва движения поездов, даны конструкции временных подмостей, упоров и путей надвижки. /см.листы №№131-134/.

Основные положения по непосредственной подъемке пролетных строений, конструкции временных опор, графики производства работ условно отнесены к разделу "Железобетонные пролетные строения".

Замена кордонных камней при необходимости установки широкого пролетного строения и недостаточности ширины устоя предусматривает устройство консольной плиты с бортами балластного корыта /см.лист № 123 /.

Новые кордонные блоки крепятся к существующей кладке при помощи анкеров.

Для этого в кладке пробиваются круглые вертикальные отверстия, которые после установки клиновидных анкеров заполняются раствором на быстротвердеющем цементе.

Учитывая отсутствие современных технологических правил, отмену ТУСМ-58, разобщенность и даже некоторую противоречивость различных литературных источников, в проекте под рубрикой капитального ремонта опор составлены общие указания по цементации и торкретированию кладки опор с последующими конкретными примерами, содержащими в том числе и ведомости необходимого оборудования для производства работ.

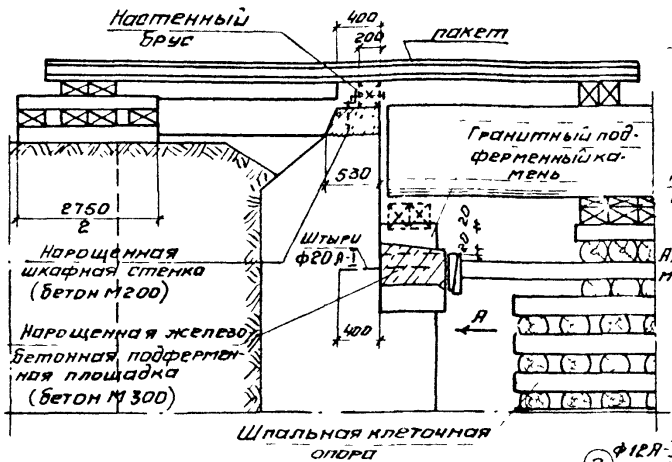
Примеры устройства железобетонных оболочек опор включают общие виды и конструкции опалубки оболочки.

Устройство железобетонных каркасов /поясов/ приведено в применении к устоям и промежуточным опорам.

Раздел завершается примерами частичной перекладки тела опор и обратных стенок устоев, а так же принципиальными схемами полного переустройства старых и возведения новых опор.

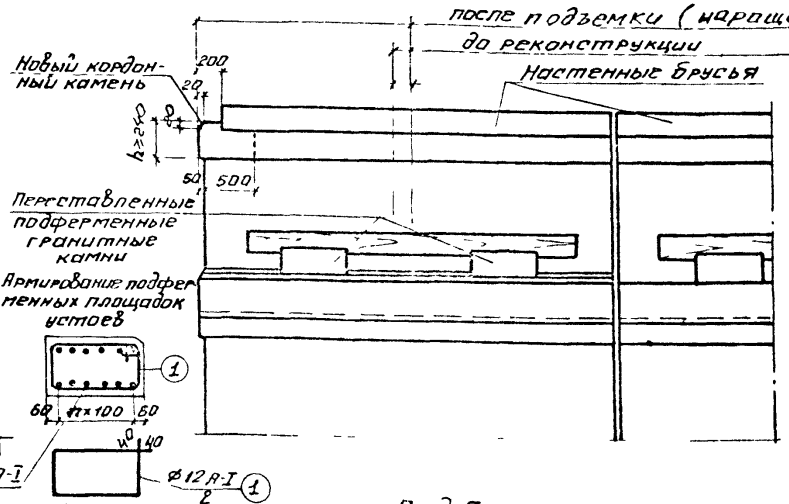
Пример 1

Разрез по оси пути



Вид А

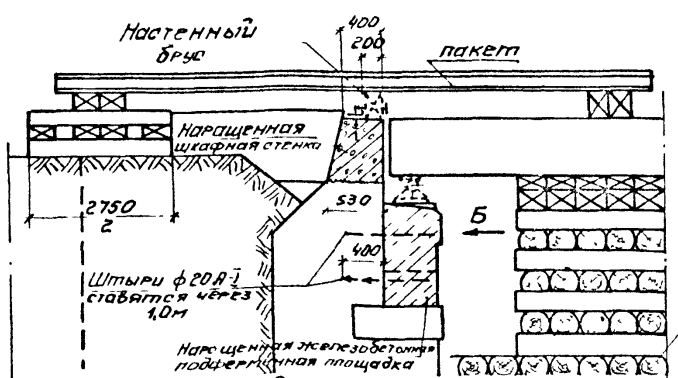
(Пролетные строения условно не показаны)



Наращивание опор с перестановкой существующих подферменных камней и устройством монолитной подферменной площадки возможно применять при хорошем качестве подферменных камней и металлических пролетных строений длиной до 5 м.

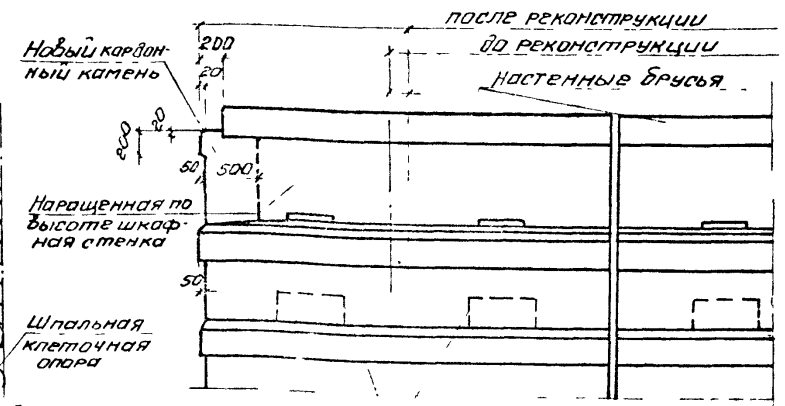
Пример 2

Разрез по оси пути



Вид Б

(Пролетные строения условно не показаны)



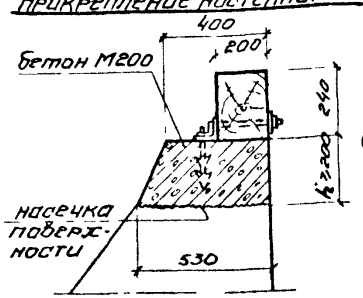
Наращивание опор монолитными элементами можно производить с разборкой существующих подферменных камней или без разборки в зависимости от их качества и сложности их удаления

Примечания

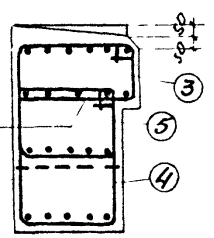
1. Бетонирование шкафных стенок и подферменных площадок производится после подъемки пролетных строений на временных опорах под прикрытием пакетов с уменьшением скорости движения поездов не более 15 км/час. Схемы и порядок работ по подъемке пролетных строений приведены на листе №: 37.

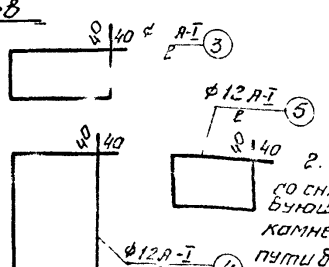
2. Работы по переустройству обратных стенок устоев производятся со снятием существующих кордонных камней до подъемки пути без перерыва, но с уменьшением скорости движения поездов не более 25 км/час.

Наращивание шкафной стенки и прикрепление настенного бруса



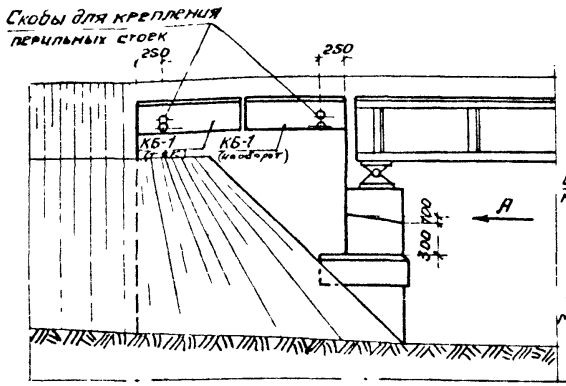
Армирование подферменных площадок устоев





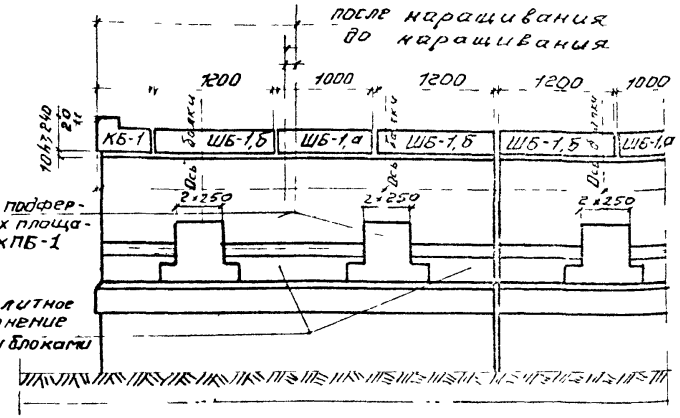
Подъемка пути.	Капитальный ремонт опор	Лист №:	107
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями. Конструкции монолитных элементов опор. Примеры 1 и 2.	Масштаб 1:50	501-0-51	

Фасад

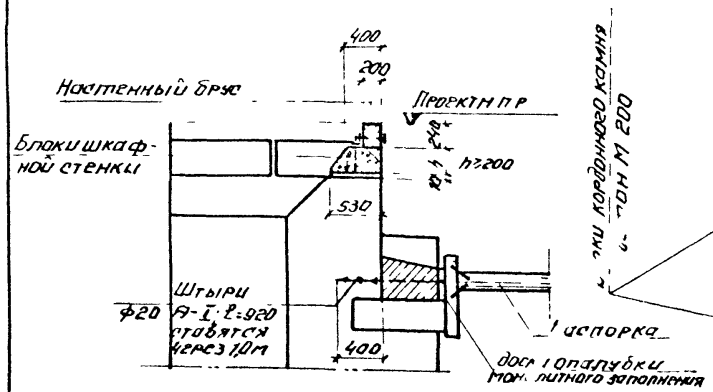


Вид А

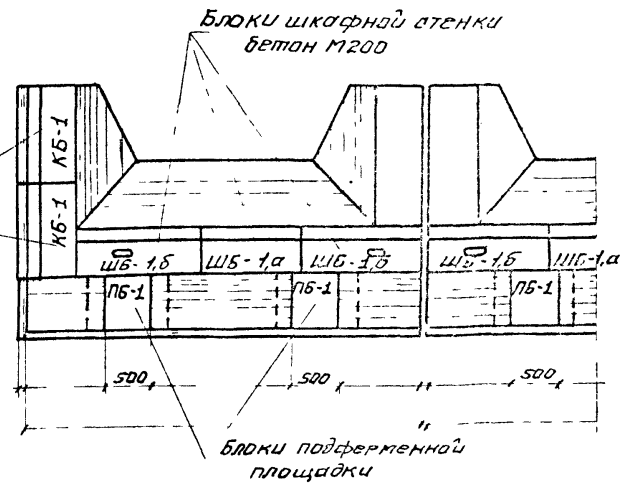
(Пролетные строения и опорные части условно не показаны)



Разрез по оси пути



План

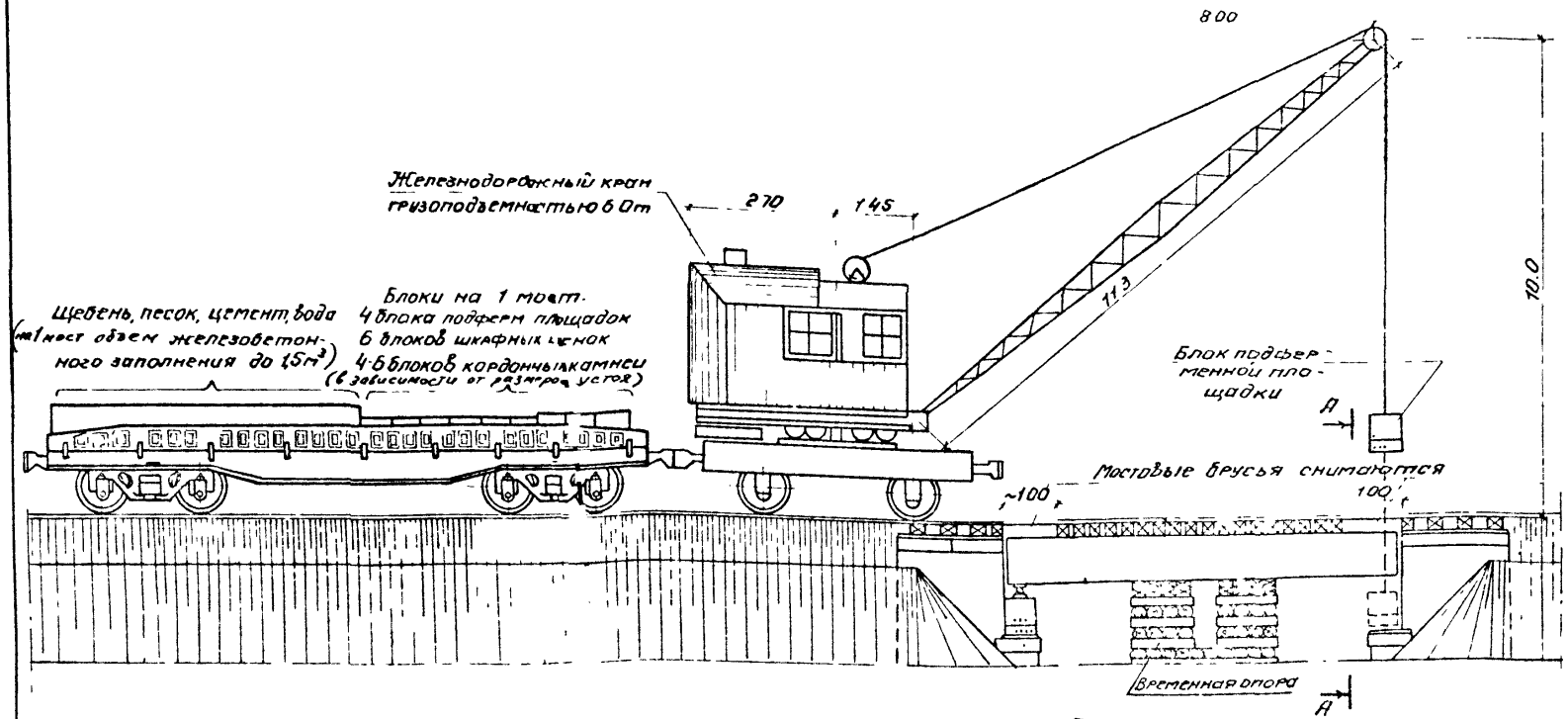


Примечания

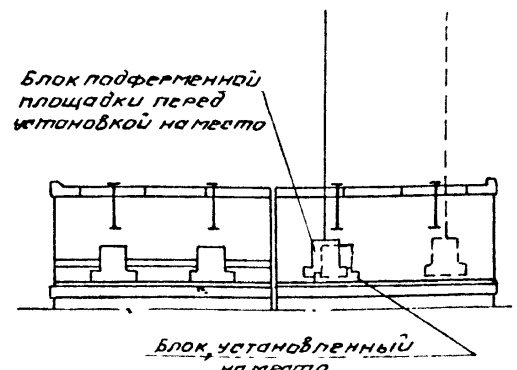
1. Блоки шкафных стенок кордонных камней и подферменных площадок изготовляются на стройдворе и устанавливаются краном на слои раствора из быстросхватывающегося цемента.
2. Установка блоков производится в окна.
3. Промежутки между блоками бетонируются на месте после открытия движения.
4. При переустройстве применяются следующие материалы:
   – для блоков шкафных стенок, кордонных камней и для заполнения между блоками применяется бетон М200; для блоков подферменных площадок бетон М300; для блоков подферменных площадок и для заполнения между блоками арматура ВСт3сп2 ГОСТ 5781-82.
5. Детали блоков шкафных стенок и кордонных камней приведены на листе №112.
6. Детали блоков подферменных площадок и их закрепление приведены на листе №110.
7. Организация работ по установке блоков приведена на листе №109.
8. Примеры опалубки блоков даны на листах №№111,113,114.
9. Все размеры на чертеже приведены в миллиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 108
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями	Масштаб 1:50	
Конструкции сборных элементов опор. Пример 1. Общий вид.		501-0-51

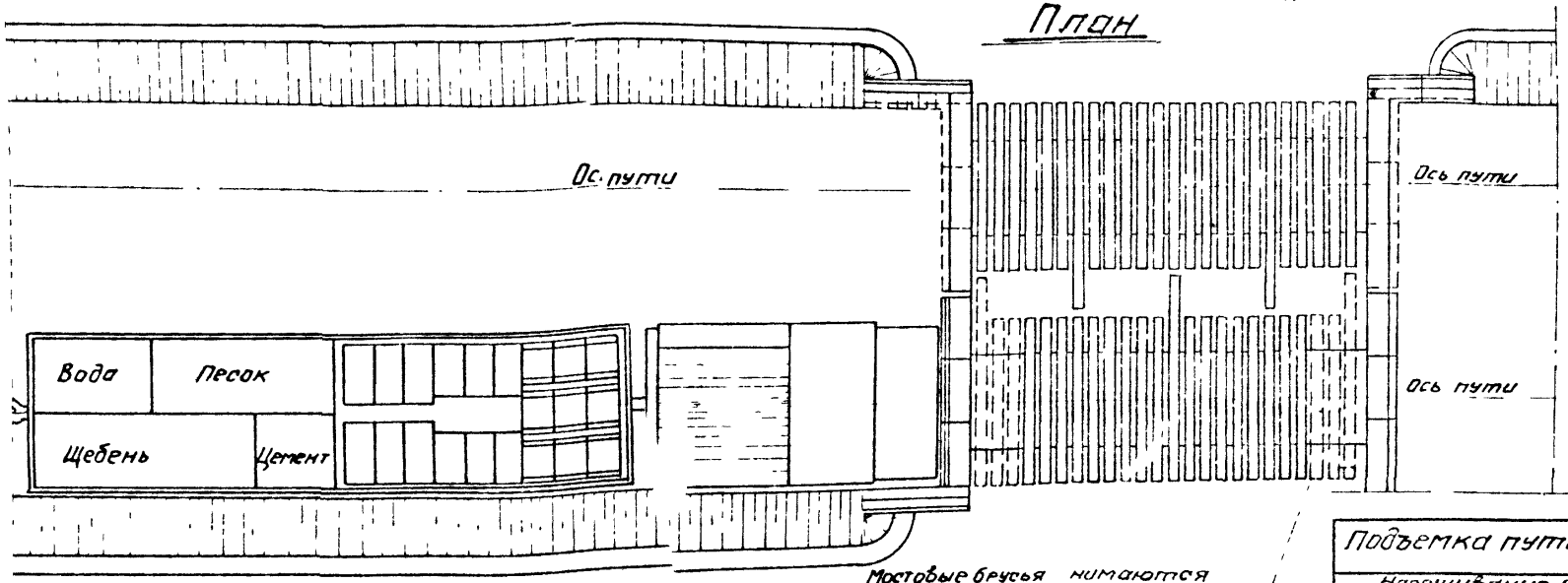
Фасад



А-А



План

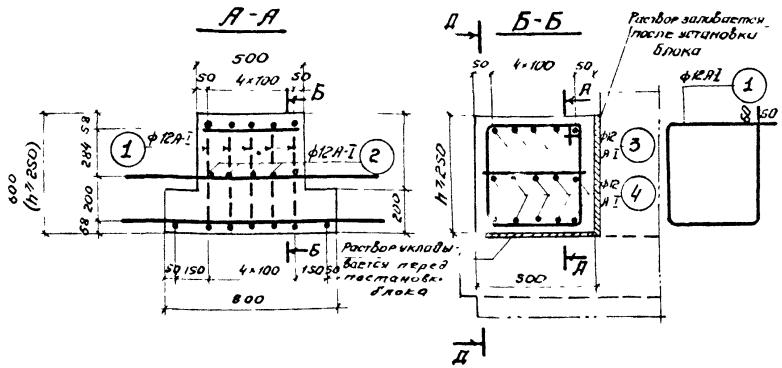


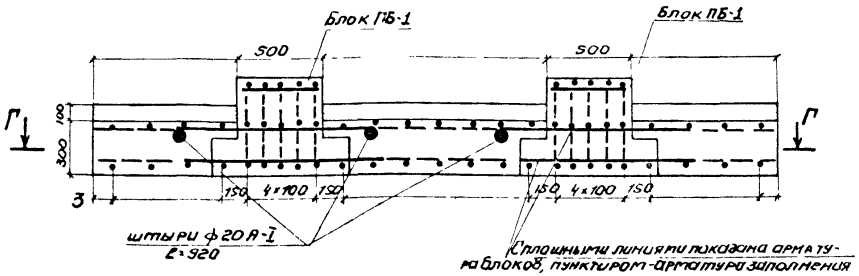
Примечания:

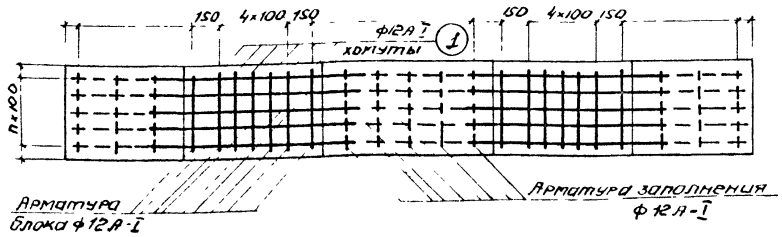
1. На данном чертеже приведен пример установки новых подферменных блоков любым железнодорожным краном с удалением мостовых брусьев и без снятия пролетных строений.
2. Установка блока подферменной площадки в проектное положение осуществляется при помощи речных домкратов.
3. Работы по установке блоков производятся в окно.
4. Все размеры на чертеже даны в метрах.

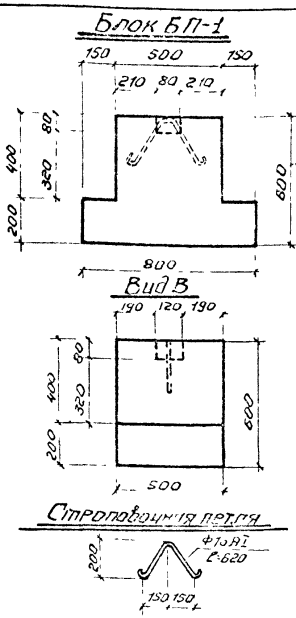
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N 109
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями. Конструкция сборных элементов опор. Пример 1. Схема установки подферменных блоков	Масштаб 1:100	501-0-51

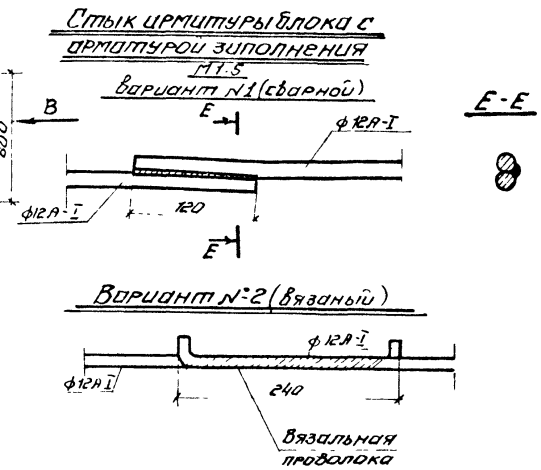
Армирование блоков БП-1 и монолитного заполнения











Примечания:

1. Блоки подферменных площадок устанавливаются на слой жесткого раствора из быстросхватывающегося цемента.
2. Для предотвращения смещения блоков во время схватывания раствора, последние раскрепляются распорками (см. лист №108).
3. Для устройства монолитной подферменной площадки промежутки между блоками бетонируются на месте без перерыва движения поездов.
4. Доски под распорками используются, как опалубка для устройства железобетонного заполнения между блоками.
5. Высота новых блоков подферменных площадок должна быть не менее 25см, при меньшей высоте переустройство мостов производится с сохранением существующих подферменных камней.
6. Установка подферменных блоков производится после подъемки пролетных строений на временных опорах или после снятия крана пролетных строений или после разборки мостового полотна на опорных участках.
7. Общий вид переустраиваемой опоры приведен на листе №108.
8. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 110
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями	Масштаб 1:20	
Конструкция сборных элементов опор. (пример) 1. Блоки подферменных площадок.	1:5	501-0-51

Спецификация лесоматериала

№№ элементов	Сечение	Длина	Кол-во	Объем одного элемента	Общий объем
	см	см	шт	м³	м³
1	8×12	79	4	0,0076	0,0304
2	d=16	120	2	0,030	0,0600
3	4×20	82	4	0,00656	0,0262
4	4×20	120	3	0,0096	0,0288
5	4×19	120	2	0,091	0,0182
6	4×20	50	6	0,0040	0,0240
7	4×10	56	4	0,00224	0,0090
8	4×12	32	4	0,00154	0,0062
9	4×20	50	2	0,0040	0,0080
10	4×6	80	2	0,00192	0,0038
11	4×4	36	4	0,00058	0,0023
12	5×6	25	4	0,00075	0,0030
13	4×10	20	4	0,0008	0,0032
Итого					0,22

Примечания

1 Внутренние поверхности опалубки, прилегающие к бетону, должны обеспечивать надлежащее качество поверхности бетона

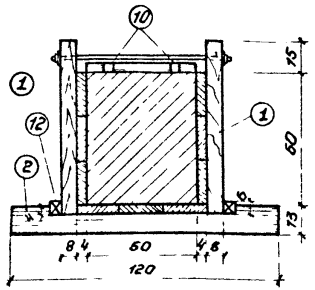
2 Соприкасающиеся с бетоном поверхности многократно оборачиваемой опалубки должны смазываться известковым молоком, глиняным раствором или отработанным машинным маслом

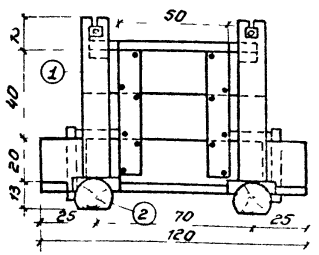
3 Конструкция подферменного блока приведена на листе № 110.

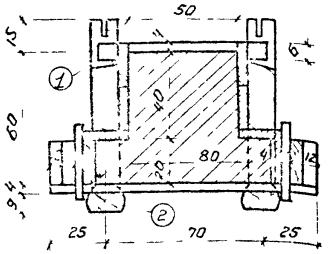
4 Все размеры даны в сантиметрах

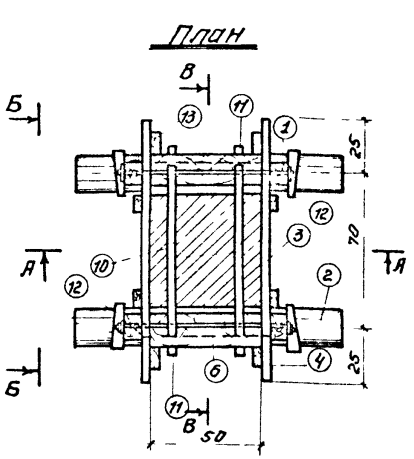
Спецификация металла

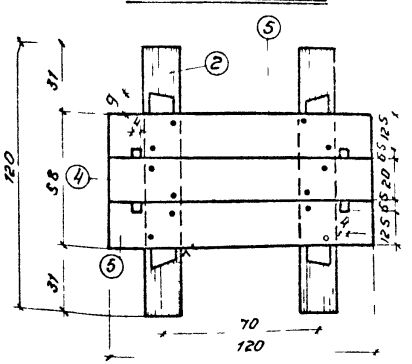
№ п/п	Наименование элементов	Сечение мм	Длина мм	Кол-во шт	Вес 1 шт кг	Общий вес кг
1	Тяж с 2 шайбами и 2 гайками	ф16	800	2	1,43	2,86
2	Гвозди	ф4,5	125	90	0,0156	1,40
Итого						4,26

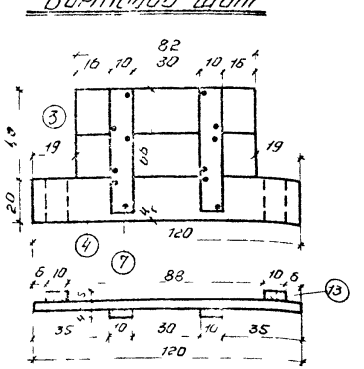


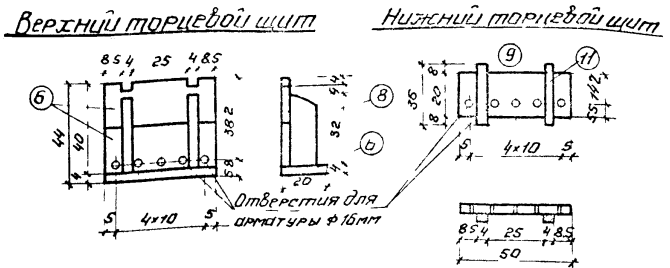






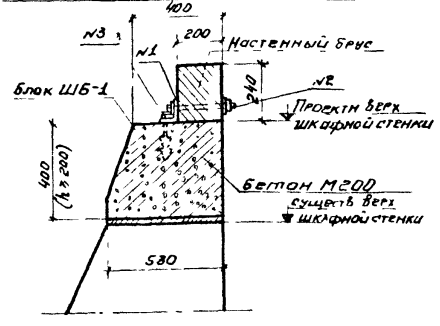




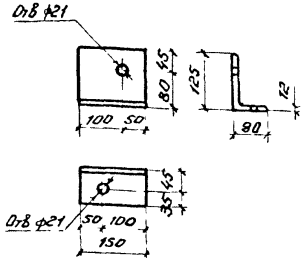


Подъемка пути	Капитальный ремонт опор		Лист № 111
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями		Масштаб 1:20	
Конструкции сборных элементов опор Пример 1 Опалубка подферменного блока			501 0-51

Блок шкафной стенки и прикрепление настенного бруса



Уголок для прикрепления настенного бруса



Спецификация креплений настенных брусьев (на 1 брус)

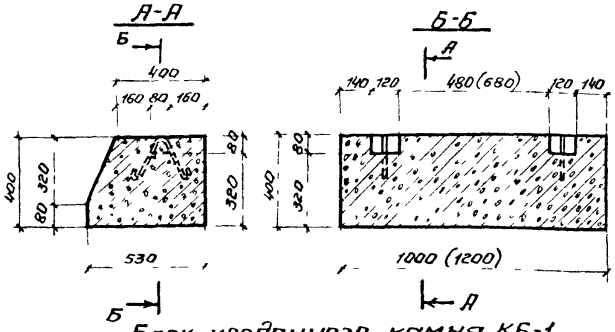
№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт.	Вес кг Общий
1	Уголок	∠125×80×12	150	2	2.745	5.49
2	Болт стойк. и гайкой	d=20	260	2	0.970	1.94
3	Анкерный болт с гайкой и шайбой	d=20	260	2	0.800	1.60
Итого на 1 настенный брус						9.03

Примечания

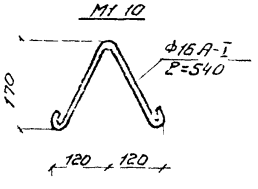
1. Блоки шкафных стенок и кордонных камней изготавливаются из бетона М200.
2. Общий вид переустраиваемой опоры приведен на листе № 108.
3. Конструкция опалубки блоков шкафных стенок приведена на листе № 113, блоков кордонных камней - на листе № 114.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Блоки шкафных стенок ШБ-1, а (шб-1,б)

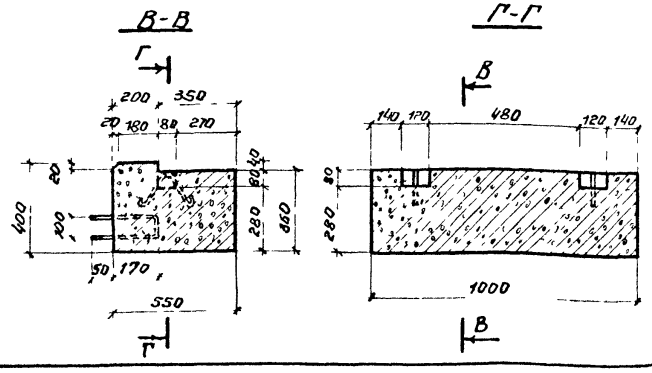
Расположение строповочных петель



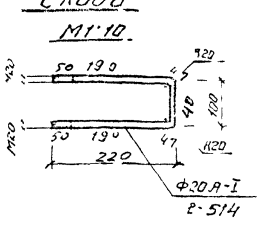
Строповочная петля



Блок кордонного камня КБ-1

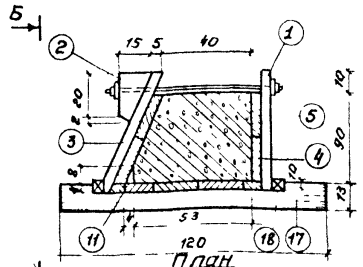


Скоба

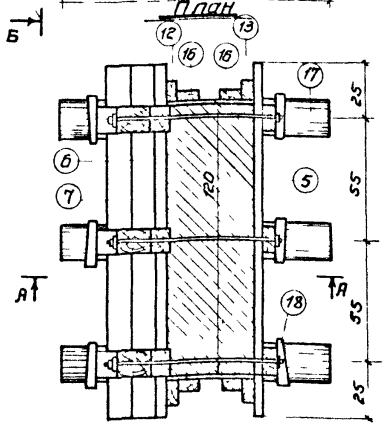


Подъемка пути	Капитальный ремонт опор		Лист № 112
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями. Конструкции сборных элементов опор. Пример 1 Блоки шкафных стенок и кордонных камней		Мосстоб Т 20 1:10	501-0-51

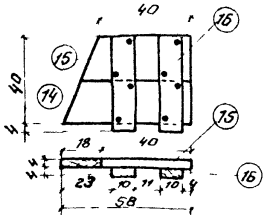
А-А



План



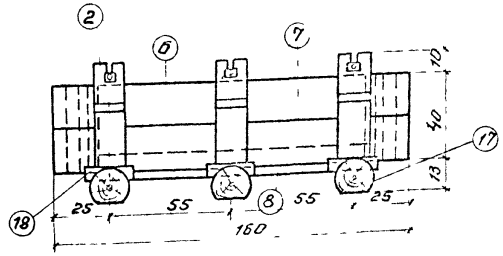
Торцевой щит



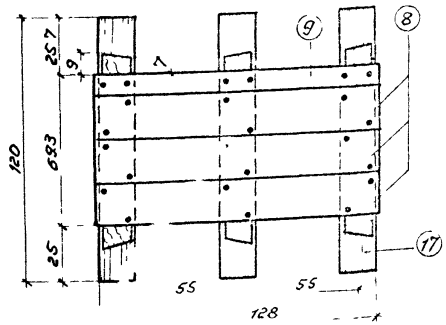
Спецификация металла

№ п/п	Наименование элементов	Сечение мм	Длина мм	Кол-во шт	Масса 1 шт. кг	Общий вес кг
1	Тяж с 2 гайками и 2 шайбами	ф 16	750	3	1,35	4,05
2	Гвозди	ф 4,5	125	30	0,0156	1,25
Итого:						5,30

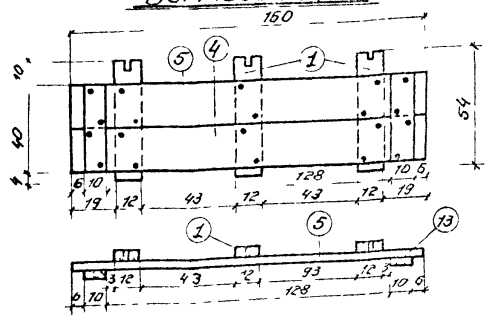
Б-Б



Щит днища



Бортовой щит



Спецификация песоматериала

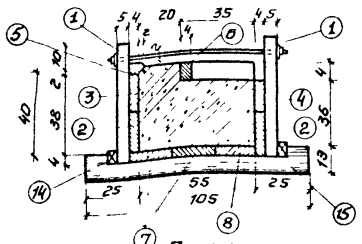
№№ элементов	Сечение см	Длина см	Кол-во шт	Объем одного элемента м³	Общий объем м³
1	5×12	54	3	0,00324	0,0097
2	12×15	22	3	0,00396	0,0119
3	5×12	67	3	0,00402	0,0121
4	4×20	160	1	0,0128	0,0128
5	4×20	160	1	0,0128	0,0128
6	4×20	160	1	0,0128	0,0128
7	4×20	160	1	0,0128	0,0128
8	4×20	128	3	0,0102	0,0306
9	4×9,3	128	1	0,00476	0,0048
11	4×8	120	1	0,0038	0,0038
12	4×10	51	2	0,00204	0,0041
13	4×10	40	2	0,0016	0,0032
14	4×20	58	2	0,00464	0,0093
15	4×20	49	2	0,00392	0,0079
16	4×10	44	4	0,00176	0,0070
17	d=16	120	3	0,030	0,090
18	5×6	25	6	0,00075	0,0045
Итого:					0,25

Примечания

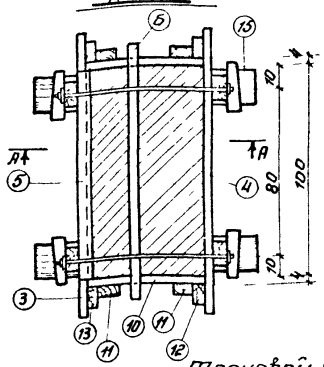
1. Внутренние поверхности опалубки, прилегающие к бетону должны обеспечивать надлежащее качество поверхности бетона
2. Соприкасающиеся с бетоном поверхности многократно оборачиваемой опалубки должны смазываться известковым молоком, глиняным раствором или отработанным машинным маслом
3. Конструкция блока шкафных стенок приведена на листе №112.
4. Все размеры даны в сантиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 113
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями	Масштаб 1:20	501-0-51
Конструкции сборных элементов опор. Пример 1 Опалубка блоков шкафных стенок.		

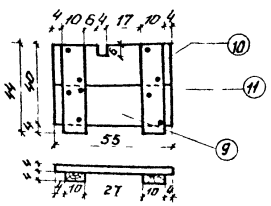
А-А



План



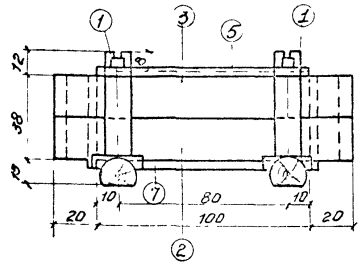
Торцевой щит



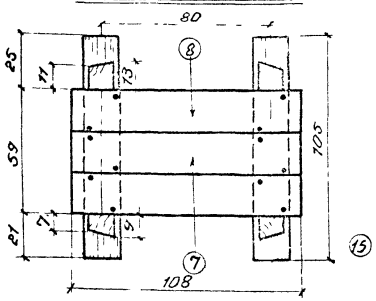
Спецификация металла

№№ п/п	Наименование элементов	Сечение	Длина	Кол-во	Вес 1 шт	Общий вес
		мм	мм	шт	кг	кг
1	Гвозди с груками и с шайбами	ф 16	800	2	1,43	2,86
2	Гвозди	ф 4,5	125	50	0,0156	0,78
Итого:						3,64

Фасад

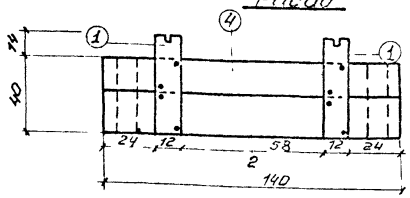


Щит днища

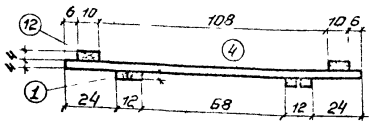


Бортовой щит

Фасад



План



Спецификация лесоматериала

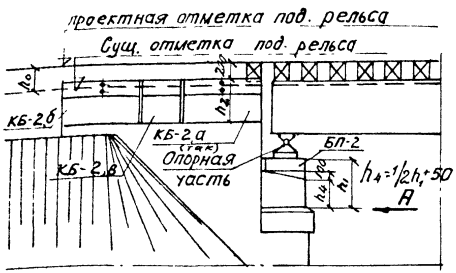
№ позиции	Сечение	Длина	Кол-во	Объем одного элемента	Общий объем
	мм	см	шт	м²	м³
1	5×12	54	4	0,0032	0,0130
2	4×20	140	2	0,0112	0,0224
3	4×18	140	1	0,0101	0,0101
4	4×20	140	1	0,0112	0,0112
5	4×6	100	1	0,0024	0,0024
6	4×4	120	1	0,0019	0,0019
7	4×20	108	2	0,00684	0,0173
8	4×19	108	1	0,00821	0,0082
9	4×20	55	2	0,0044	0,0088
10	4×20	55	2	0,0044	0,0088
11	4×10	44	4	0,00176	0,0070
12	4×10	40	2	0,0016	0,0032
13	4×10	40	2	0,0016	0,0032
14	5×6	25	4	0,00075	0,0030
15	d=16	105	2	0,0263	0,0526
Итого:					0,17

Примечания:

1. Внутренние поверхности опалубки, прилегающие к бетону должны обеспечивать надлежащее качество поверхности бетона.
2. Соприкасающиеся с бетоном поверхности многократно оборачиваемой опалубки должны смазываться известковым молоком, глиняным раствором или отработанным машинным маслом.
3. Конструкция кордонного блока приведена на листе №112.
4. Все размеры даны в сантиметрах.

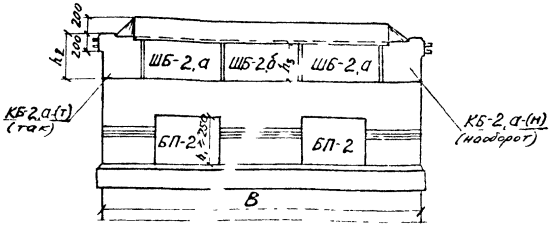
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист №: 114
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями. Конструкции сборных элементов опор. Пример 1. Опалубка кордонного блока.	Масштаб 1:20	501-0-51

Фасад



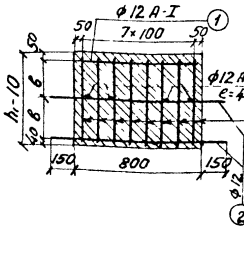
Вид А

(Пролетное строение и опорные части условно не показаны)

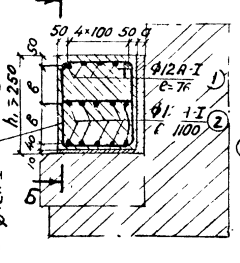


Конструкция блока БП-2 и омоноличивание его с подферменной площадкой

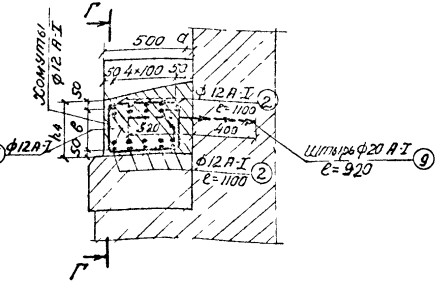
Б-Б



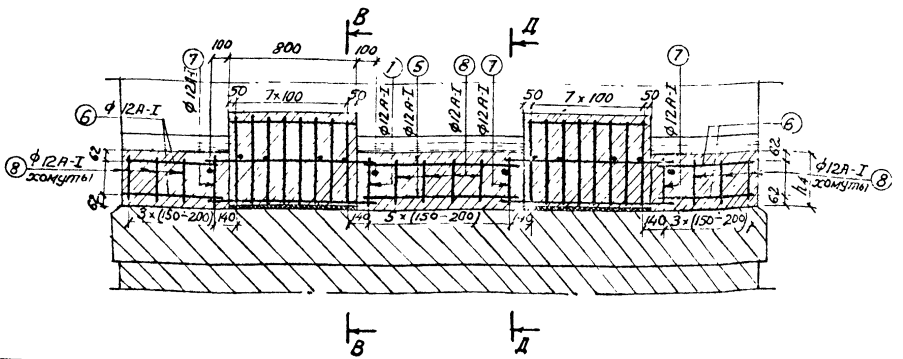
Б-Б (фасад)



Д-Д



Г-Г



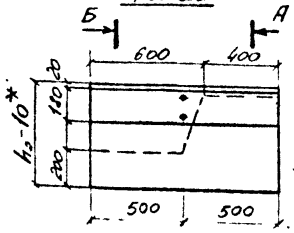
Примечания:

1. На данном чертеже приведен пример наращивания опор моста с применением сборных элементов.
2. Блоки шкафных стенок, кордонных камней и подферменных площадок изготовляются на строительной площадке или полигоне и устанавливаются краном на слой раствора М200 из быстросхватывающегося цемента
3. Установка блоков производится в окно.
4. Монолитное заполнение между блоками можно выполнять и без применения пакетов с опиранием пролетного строения на подферменные блоки, уложенные на тонкий слой жесткого раствора из быстротвердеющего цемента, при этом пропуск поездов после снятия сигналов остановки в течение 12 часов разрешается со скоростью не более 25 км/час
5. Для переустройства опор применяются следующие материалы:
   - для блоков шкафных стенок, кордонных камней и заполнения между блоками – бетон М 200,
   - для подферменных блоков – бетон М 300,
   - для подферменных блоков и монолитного заполнения – арматура В Ст 3сп 2 класса А-I по ГОСТ 5.781-61* и ГОСТ 380-71.
6. Конструкция блоков шкафных стенок и кордонных камней приведена на листе №116.
7. Пример установки блоков см. на листе №109.
8. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

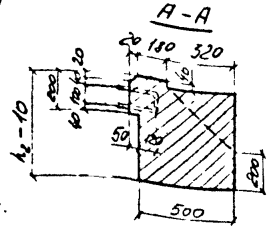
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Листов 115
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями. Конструкция сборных элементов опор. Пример 2. Общий вид. Конструкция блоков подферменной площадки и монолитного заполнения	Масштабы 1:50 1:25	501-0-51

Кордонный блок КБ-2,а (так)

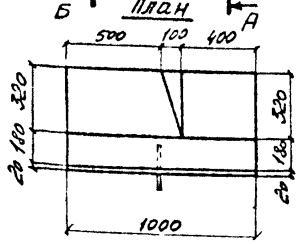
Фасад



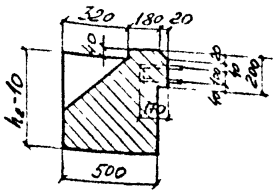
А-А



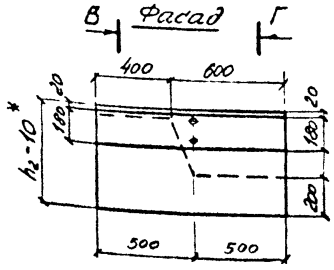
План

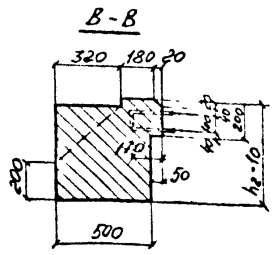


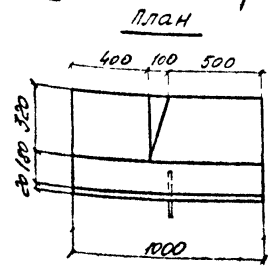
Б-Б

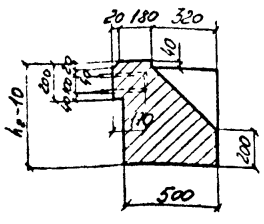


Кордонный блок КБ-2,а (наоборот)



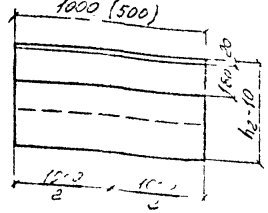


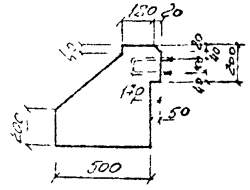




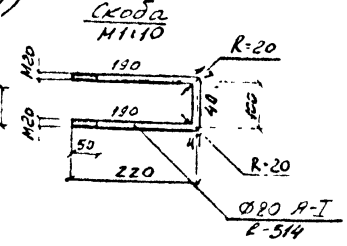
Кордонный штак КБ-2,б (КБ-2,в)

(Скоба см. выше - такие же, как у блока КБ-2,б)



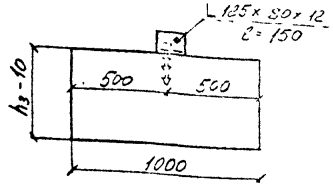


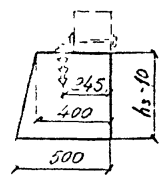
Скоба
М1:10



Блок шкафной стенки ШБ-2,а

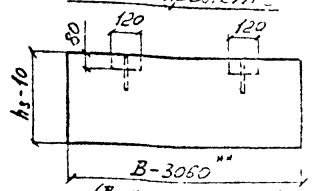
Вид из пролета

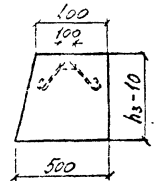




Блок шкафной стенки ШБ-2,б

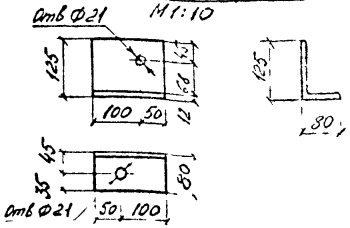
Вид из пролета





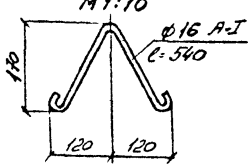
Уголок для прикрепления настенного бруса

М1:10



Строповочная петля

М1:10



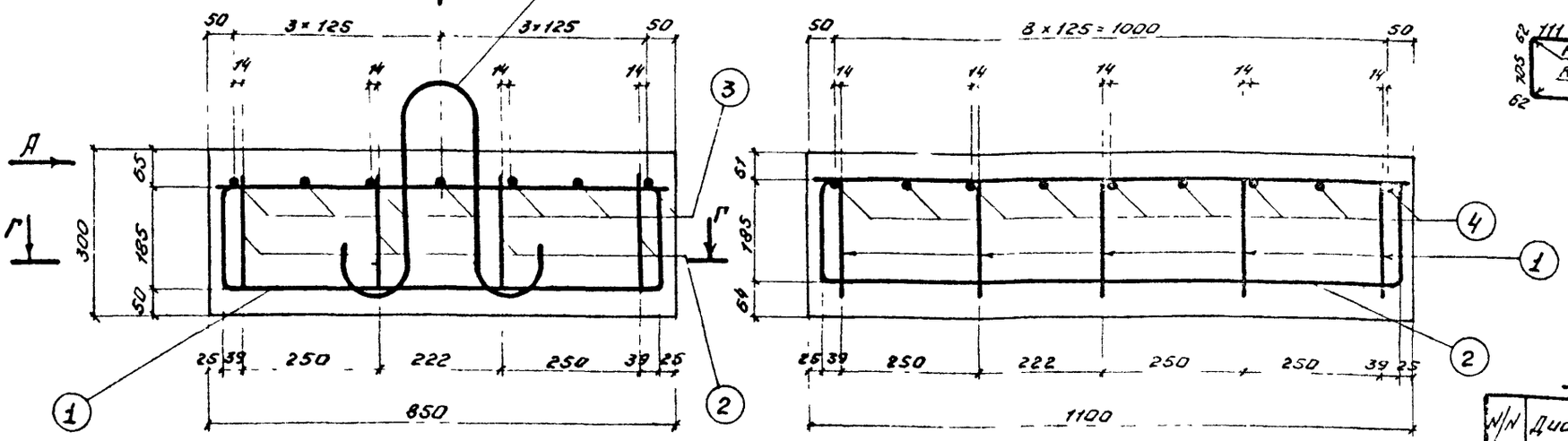
Примечания:

1. Высота кордонных камней и шкафных стенок должна быть не менее 20см, при меньшей высоте наращивание производится на месте монолитным бетоном.
* 2. Все блоки укладываются краном на слой цементного раствора толщиной 10мм.
** 3. Вертикальные зазоры между блоками составляют 15мм.
4. Общий вид переустраиваемой опоры (раскладка блоков) приведен на листе №115.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

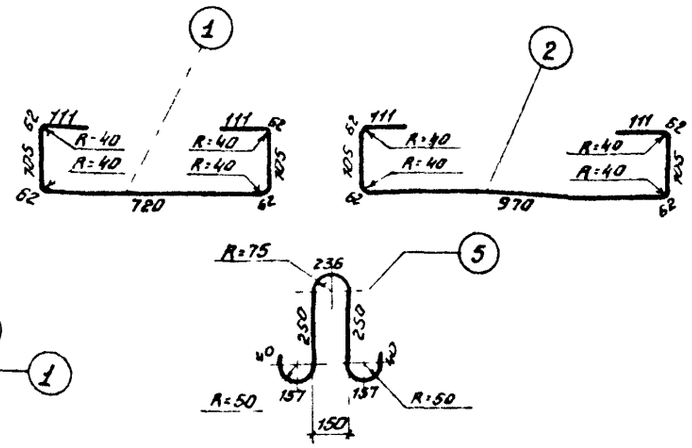
Подъемки пути.	Капитальный ремонт стр.	Лист № 116
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями.	Масштаб 1:25 1:10	
Конструкция сборных элементов опор. Пример 2. Блоки кордонных камней и шкафных стенок.		501-0-51

Вид Б
(на фасады моста)

После установки блока строповочные петли срезаются в уровне поверхности блока ⑤



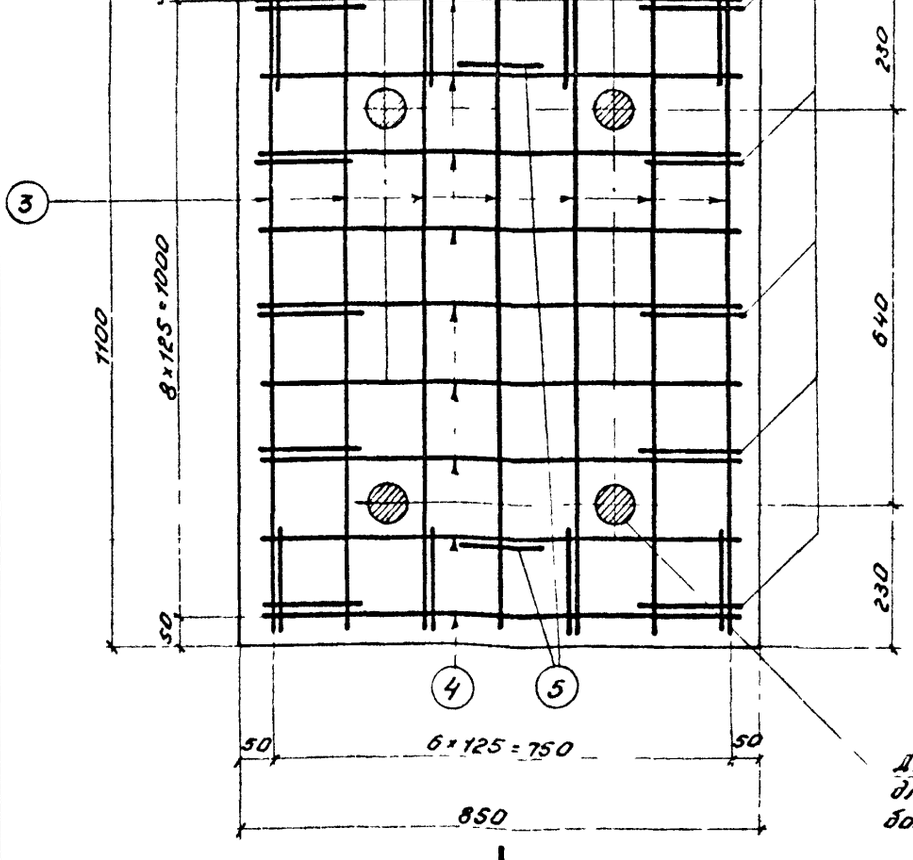
Вид А



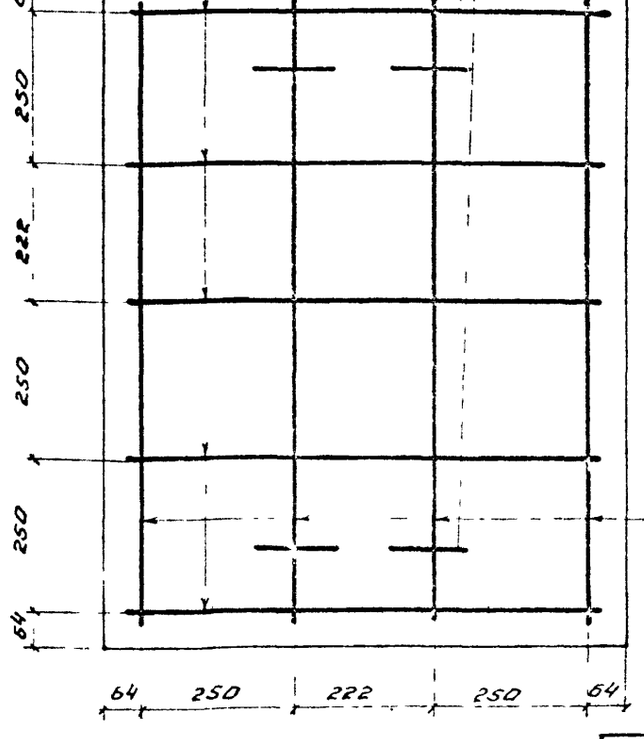
Спецификация арматуры

N/N поз	Диаметр мм	Длина стержня мм	К-во шт	Общая длина м	Общий вес кг
1	∅ 14А-I	1400	5	7,000	8,47
2	∅ 14А-I	1650	4	6,600	7,99
3	∅ 14А-I	1070	7	7,490	9,06
4	∅ 14А-I	820	9	7,380	8,93
5	∅ 14А-I	1130	2	2,260	2,73
Итого:					37,18
Вязальная проволока ~ 2%					0,72
Всего					37,9

Вид В (план)



Г-Г



Деревянные пробки d=70мм для установки анкерных болтов опорных частей

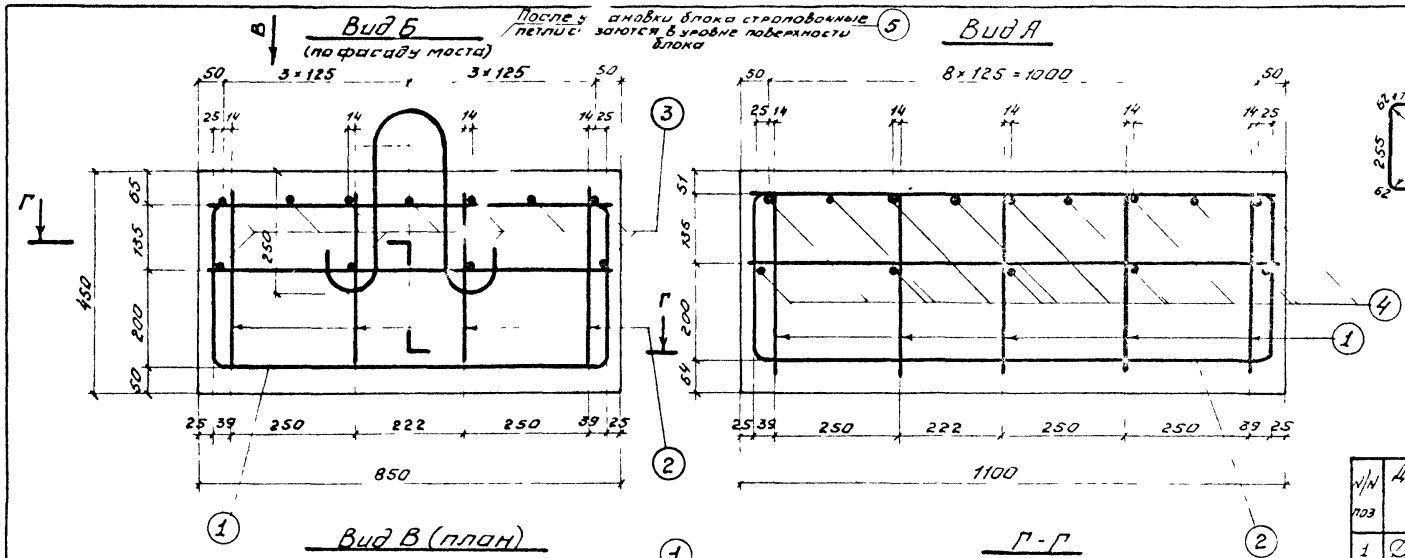
Характеристики блока

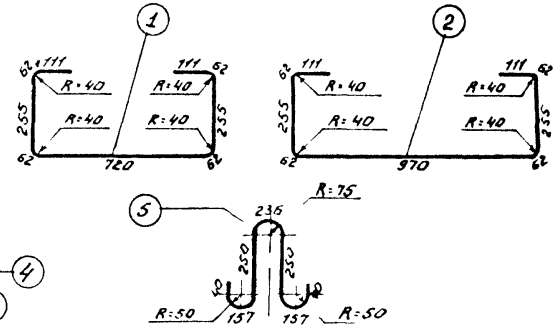
Бетон			Арматура			Вес блока т
Марка бетона	Марка бетона по морозостойк	Объем бетона м³	Диаметр класс	Марка стали	Вес кг	
М300	Не ниже Мрз 200	0,28	∅14А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	37,18	0,7

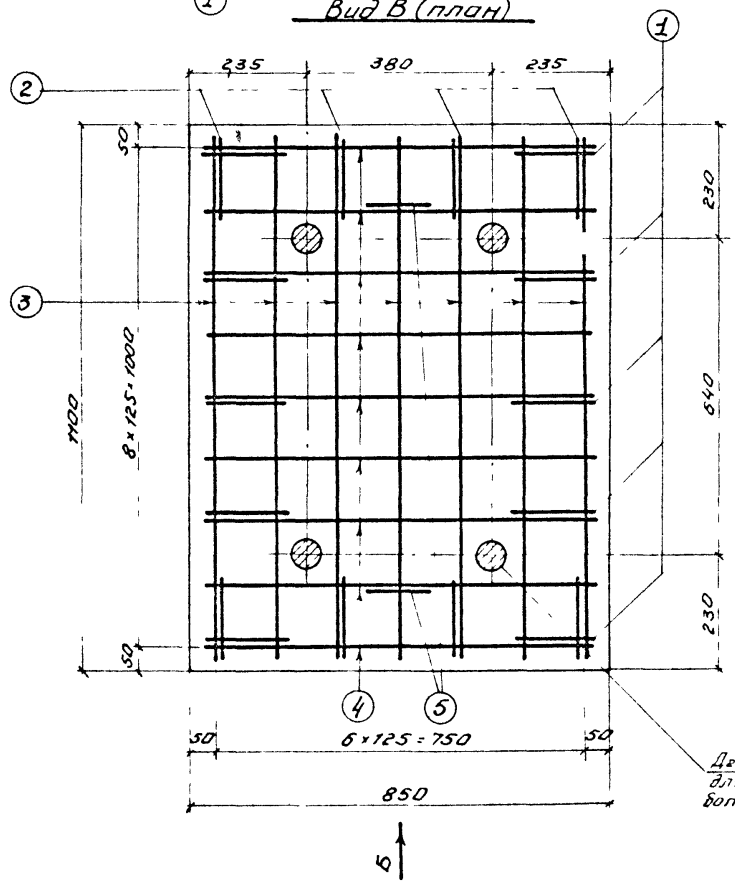
Примечания

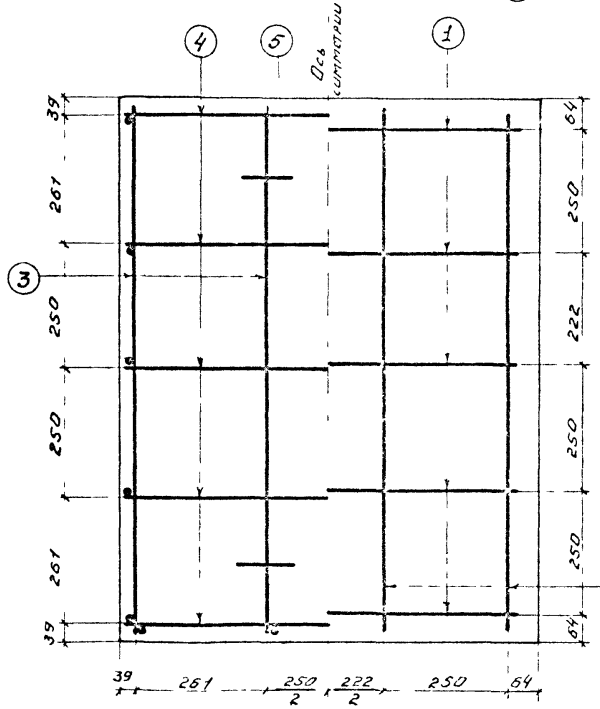
1. На данном чертеже приведена конструкция железобетонного подферменника высотой 30см, предназначенного для установки пролетных строений на опорные части типа I типового проекта N583.
Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 117
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями. Конструкция сборных элементов опор. Пример 3. Блок нового подферменника высотой 30см	Масштаб 1:10	501-0-51









Деревянные пробки $d=70$мм для установки анкерных болтов опорных частей

Спецификация арматуры

N/N поз	Диаметр мм	Длина стержня мм	К-во шт	Общая длина м	Общий вес кг
1	∅ 14А-I	1700	5	8,500	10,28
2	∅ 14А-I	1950	4	7,800	9,44
3	∅ 14А-I	1070	7	7,490	9,06
4	∅ 14А-I	820	9	7,380	8,93
5	∅ 14А-I	1130	2	2,260	2,73
Итого					40,44
Вязальная проволока ~ 2 %					0,76
Всего					41,20

Характеристики блока

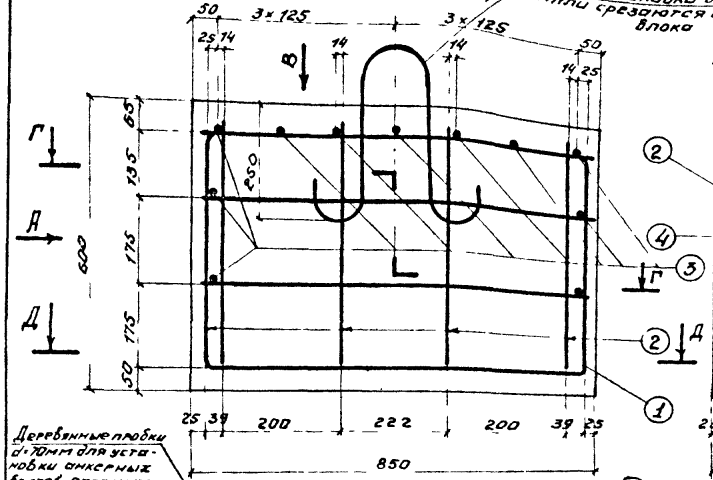
Бетон			Арматура			Вес блока т
Марка бетона	Марка бетона по морозостойкости	Объем бетона $м^3$	Диаметр класс	Марка стали	Вес кг	
М300	Не ниже $М_{рз}$ 200	0,42	∅ 14А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	40,44	1,05

Примечания:

1. На данном чертеже приведена конструкция железобетонного подферменника высотой 45 см, предназначенного для установки пролетных строений на опорные части типа I типового проекта N 583
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

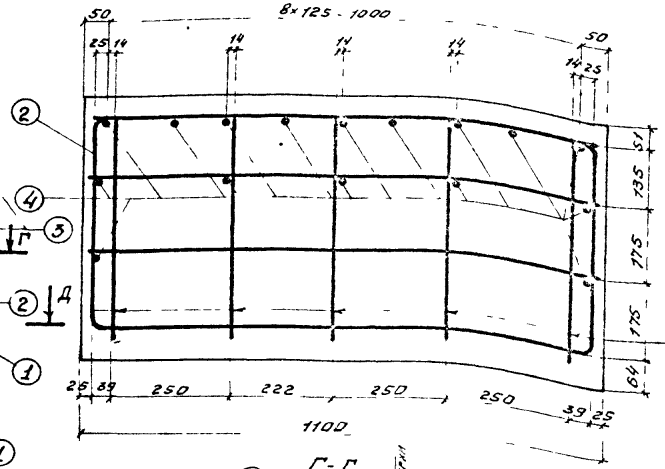
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N° 118
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями	Масштаб 1:10	501-0-51
Конструкция сборных элементов опор. Пример 4 Блок нового подферменника высотой 45 см		

Вид Б (по фасаду моста)



После установки блока строповочные петли срезаются в уровне поверхности блока

Вид А



Спецификация арматуры

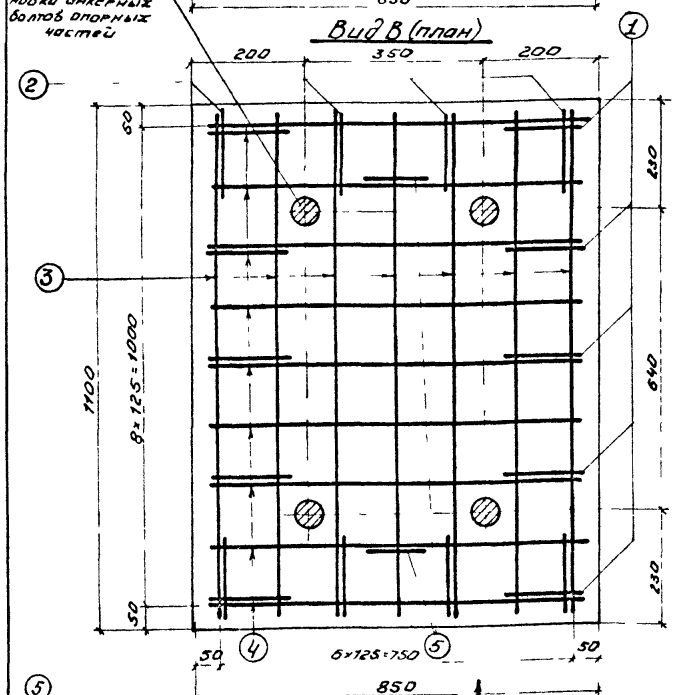
№ поз	Диаметр мм	Длина стержня мм	К-во шт	Общая длина м	Общий вес кг
1	Ø 14 А-I	2000	5	10,000	12,10
2	Ø 14А-I	2250	4	9,000	10,89
3	Ø 14А-I	1070	7	7,490	9,06
4	Ø 14А-I	820	9	7,380	8,93
5	Ø 14А-I	1130	2	2,260	2,74
Итого					43,72
Вязальная проволока ~ 2%					0,88
Всего					44,60

Характеристики блока

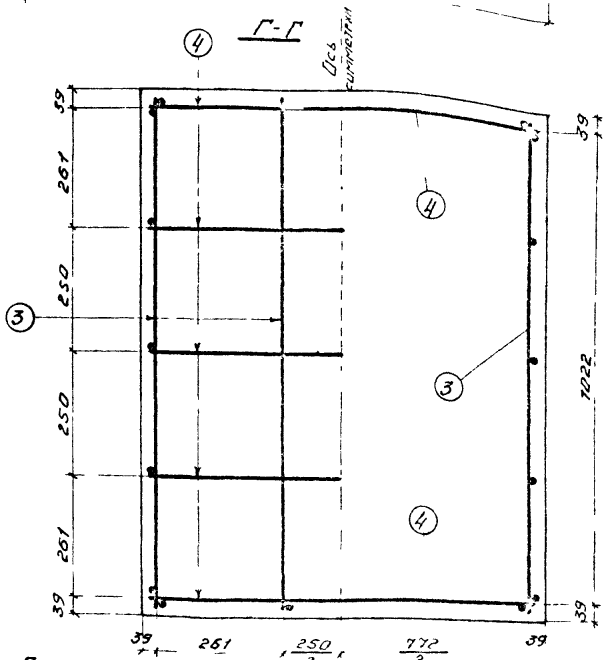
Бетон			Арматура			Вес блока
Марка бетона	Марка бетона по морозостойкости	Объем бетона м³	Диаметр класс	Марка стали	Вес кг	т
М300	Не ниже M_p 200	0,56	Ø 14А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	43,72	1,40

Деревянные пробки d=70мм для установки анкерных болтов опорных частей

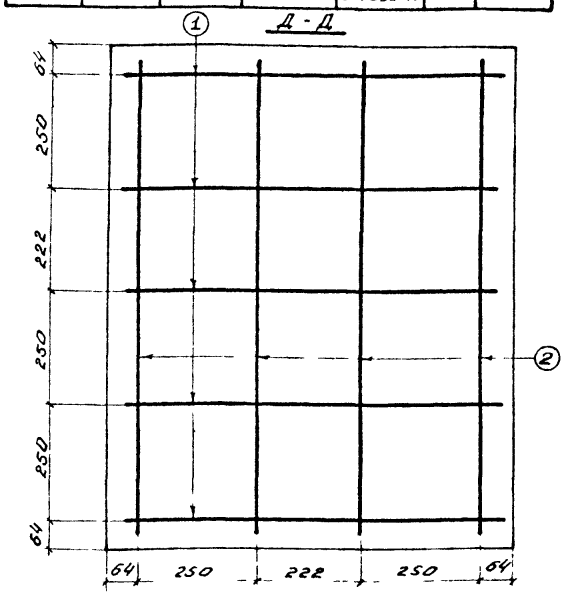
Вид В (план)

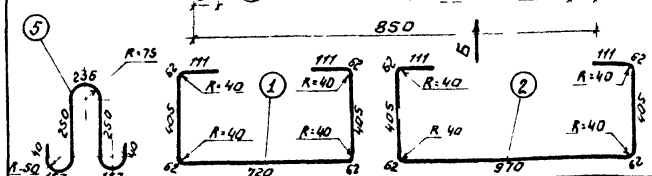


Г - Г



Д - Д



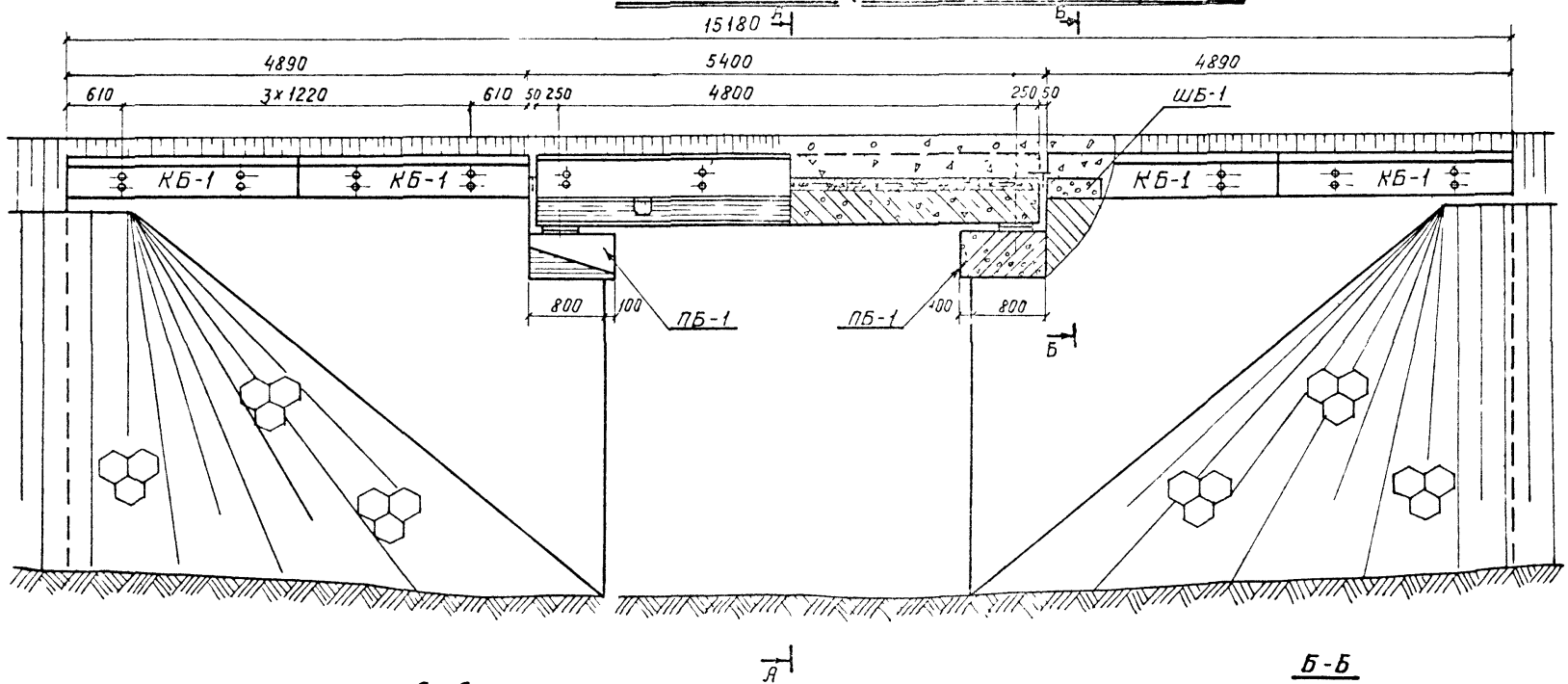


Примечания

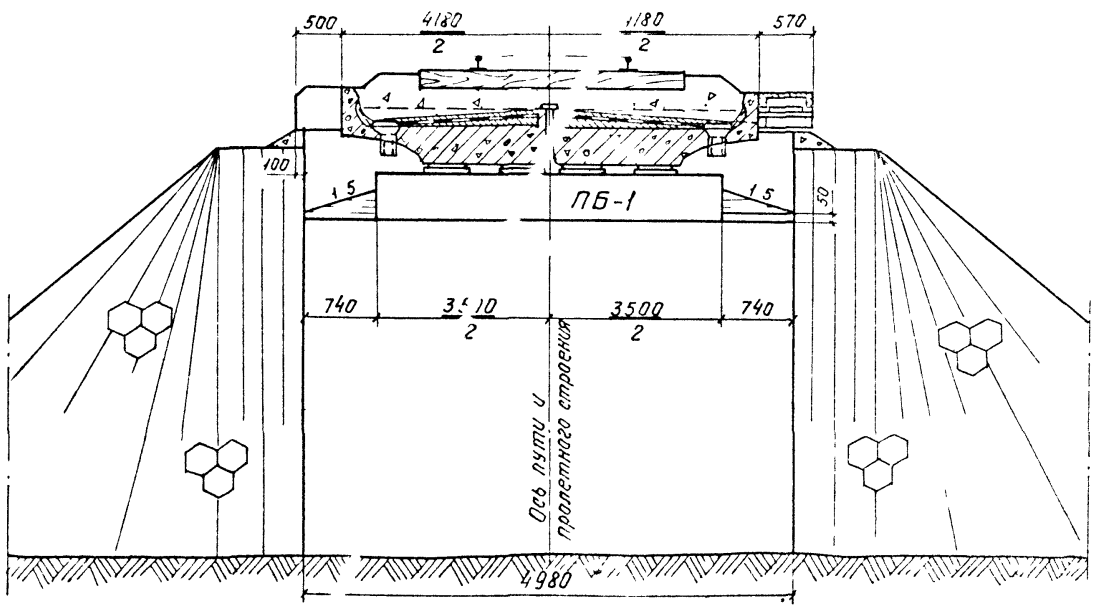
1. На данном чертеже приведена конструкция железобетонного подферменника высотой 60 см, предназначенного для установки пролетных строений на опорные части типа I типового проекта №588.
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 119
Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями	Масштаб 1:10	501-0-51
Конструкция сборных элементов опор. Пример 6. Блок нового подферменника высотой 60 см.		

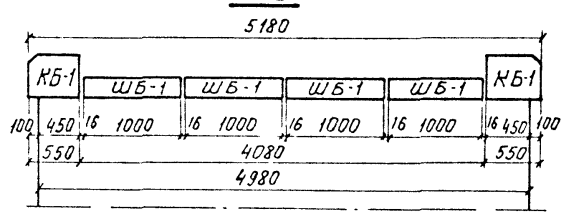
Фасад моста (после капитального ремонта)



А-А



Б-Б



Спецификация блоков опор (на мост)

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	Подферменный блок	ПБ-1	2	см. лист №121
2	Кордонный блок	КБ-1	8	
3	Шкафной блок	ШБ-1	8	см. лист №122

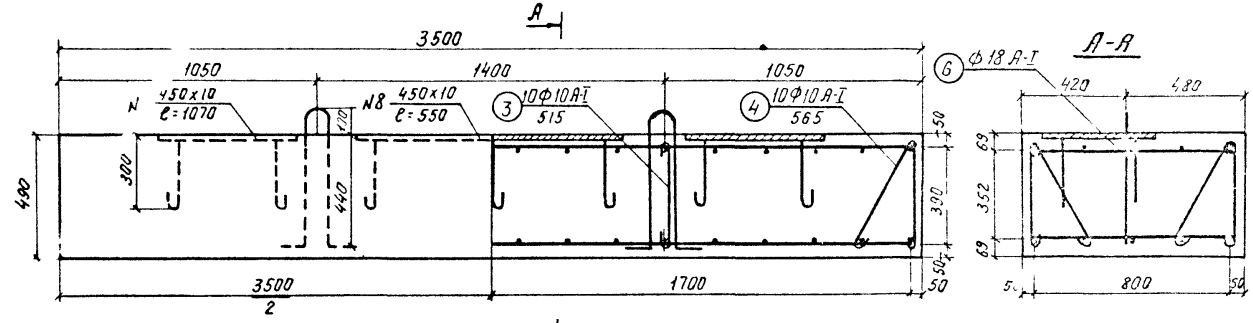
Примечания:

1. На данном чертеже приведен пример переустройства опор моста при замене старых металлических пролетных строений на типовые железобетонные № 557
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

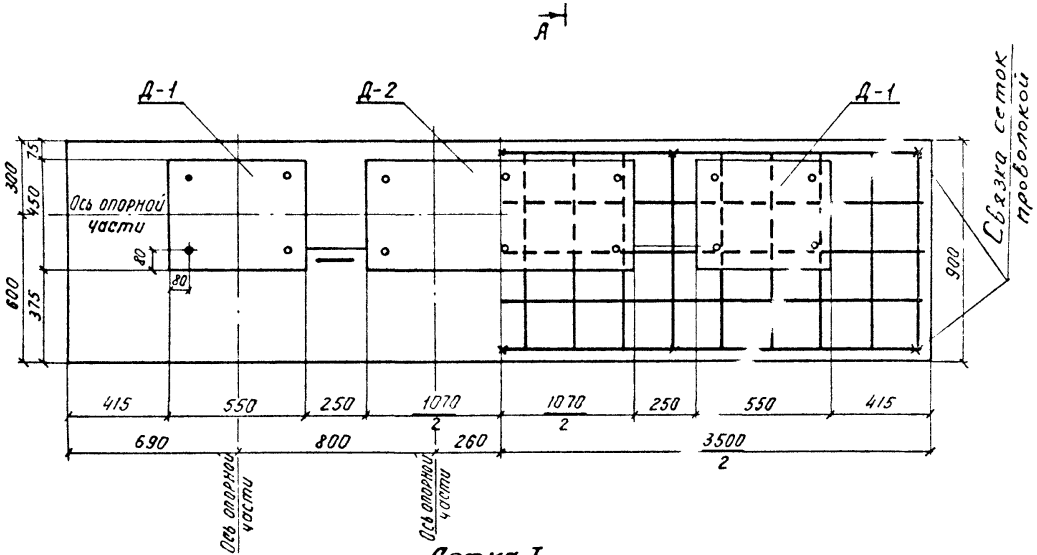
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 120
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями		Масштаб 1:50
Конструкции сборных элементов опор. Пример 1 Общий вид моста Раскладка новых блоков опор		501-0-51

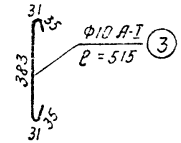
Блок ПБ-1

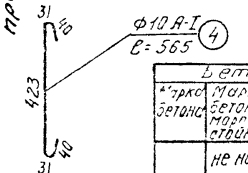
Вид со стороны пролета



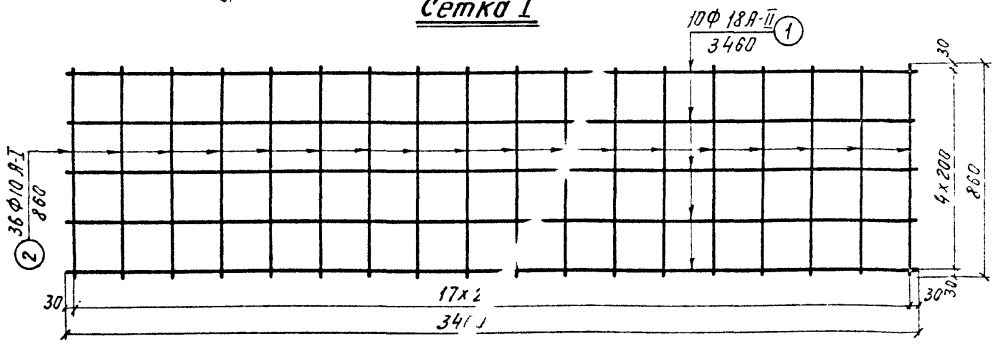
Армирование блока

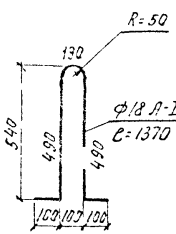






Сетка I





Спецификация арматуры

№ п/п	Диаметр стержня мм	Количество шт	Длина одного стержня мм	Общая длина м	Вес кг: 1 п м	Вес кг: Общий
1	Ф 18 – А-II	10	3460	34 6	2 0	69 20
2	Ф 10 – А-I	36	860	31 0	0 617	19.12
3	Ф 10 А-I	10	515	5 15	0 617	3 18
4	Ф 10 А-I	10	565	5 65	0 617	3.48
5	Ф 18 А-I	2	1370	2 74	2 0	5 48
				Итого:	Ф 10 А-II	25 78
					Ф 18 А-I	5 48
					Ф 18 А-II	69.20
				Всего		100 46
				1% на сварку		1 0
				Всего на один блок:		101 96

Спецификация металла закладных деталей

№ п/п	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг: 1 шт	Вес кг: Общий
	Закладная деталь Д-1					
6	Анкер	Ф18 А I	350	4	0 70	2 80
7	Лист	450х10	550	1	19.45	19 45
	Итого					22.25
	Всего на две детали:					44 50
	Закладная деталь Д-2					
6	Анкер	Ф 18 А-I	350	6	0 7	4 20
8	Лист	450х10	1070	1	37 8	37 80
	Итого:					42 0
	Всего на один блок:					86 5

Характеристика блока ПБ-1

Бетон: Марка бетона	Бетон: Марка бетона по морозостойкости	Бетон: Объем бетона м3	Арматура: Диаметр класс	Арматура: Марка стали	Арматура: Вес кг	Листовая сталь: Марка стали	Листовая сталь: Вес кг	Вес блока т
М300	не ниже Мрз 200 по ГОСТ 4795-59	1 5	Ф10 А-I	В Ст 3 Сп 2 по ГОСТ 5781-61*	25 78	М16С по ГОСТ 6713-53, 1 категория поставки	76,7	3.8
			Ф18 А-I	и ГОСТ 380-71	15 28			
			Ф18 А-II	ВСт5Сп2 по ГОСТ 5781-61* и ТОТТ по ЧМТУ1 393-63	69.20	15ХСНД или 10Г2С1Д по ГОСТ 5058-65* 2 категория поставки		

В числителе указаны марки сталей для мостов обычного исполнения
В знаменателе – в северной строительно-климатической зоне

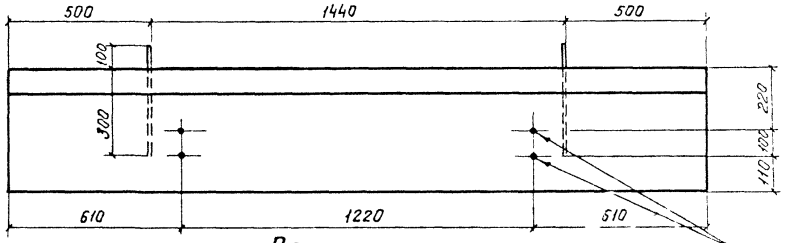
Примечания:

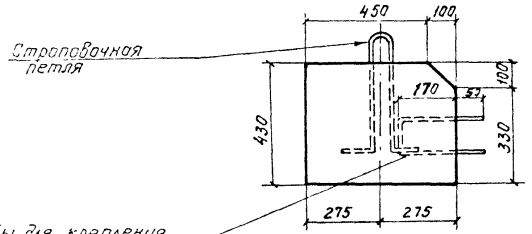
1. На данном чертеже приведен пример конструкции подферменного блока ПБ-1 со сварными сетками
2. Схему раскладки новых блоков опоры см на листе №120
3. Установка подферменных блоков в проектное положение на цементный раствор производится краном или домкратами (см на листе №131,132).
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.
5. Конструкцию закладных деталей см на листе N°124

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 121
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:20	501-0-51
Конструкции сборных элементов опор. Пример 1 Подферменный блок		

Кордонный блок КБ-1

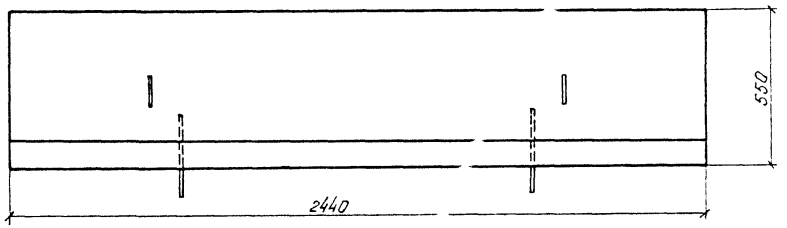
Фасад



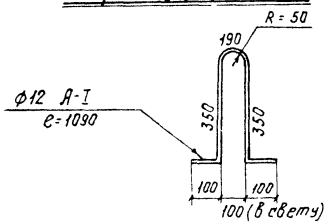


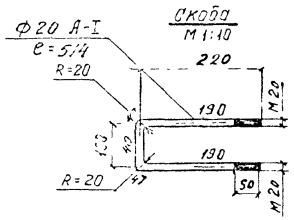
Скобы для крепления тротуарных консолей (устраиваются в 4± блоках)

План



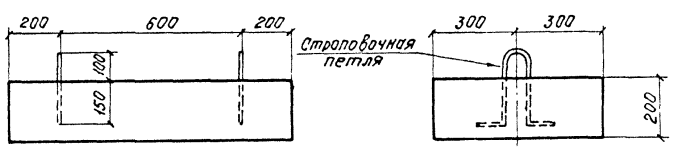
Строповочная петля



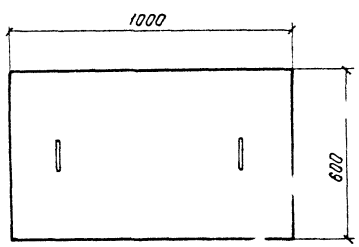


Шкафной блок ШБ-1

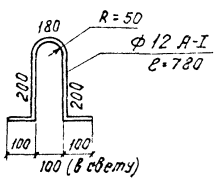
Вид со стороны пролета



План



Строповочная петля



Характеристики блоков

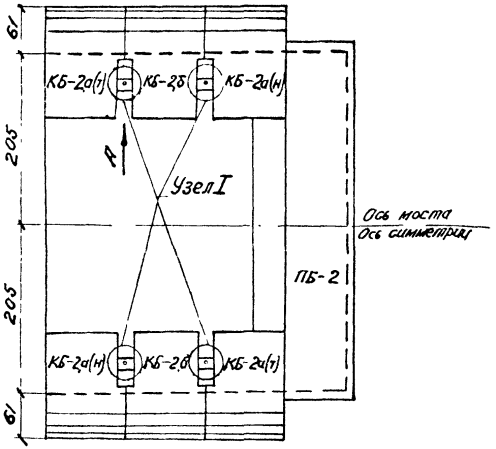
№№ п/п	Наименование блоков	Марка бетона	Марка бетона М рз	Объем одного блока м³	Колич. блоков шт	Общий объем м³	Вес 1 блока т
1	КБ-1	200	200 ГОСТ 4795-59	0.58	8	4.64	1.4
2	ШБ-1	200		0.12	8	0.96	0.29
Итого						5.60	

Примечания:

1. Блоки шкафных стенок и кордонных камней изготавливаются на строительной площадке или полигоне и устанавливаются краном на слой раствора М 200 из быстросхватывающегося цемента.
2. Раскладка блоков опор приведена на листе № 120.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 122
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:15 1:10	
Конструкции сборных элементов опор. Пример 1. Кордонные и шкафные блоки.		501-0-51

Схема раскладки блоков (План)



Спецификация металла крепления блоков

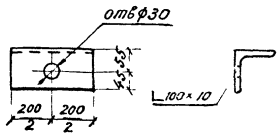
(на один устой)

№№ п/п	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	Клиновидный анкер	М22	500	4	3,49	5,96
2	Шайба 22-ГОСТ 11371-68	—	—	4	0,025	0,10
3	Гайка М22 ГОСТ 5915-70	—	—	4	0,077	0,31
4	Уголок	∠100×10	200	4	3,02	12,08
Итого:						18,45
15% на сварные швы						0,28
всего						18,7

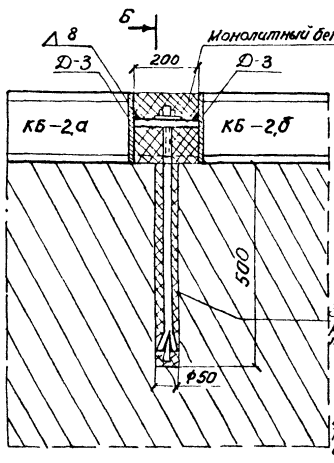
Спецификация блоков устоев

№№ п/п	Наименование блоков	Обозначение	Колич. шт	Примечание
1	Подферменный	ПБ-2	2	
2	Кордонный	КБ-2а(г)	4	под
3	Кордонный	КБ-2а(н)	4	наоборот
4	Кордонный	КБ-2б	4	

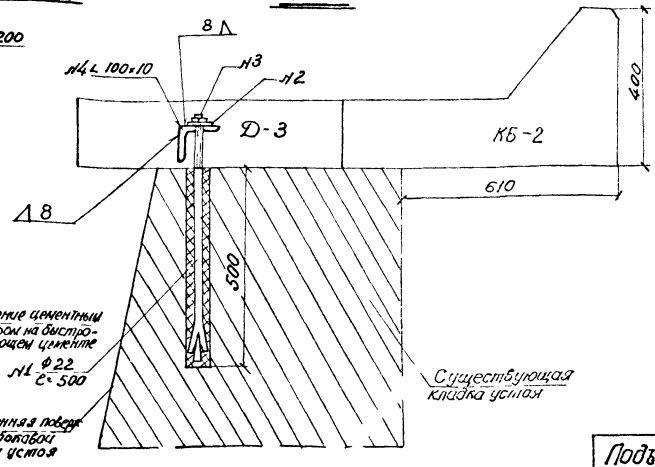
Поз. №4



Вид А



Узел I



Б-Б

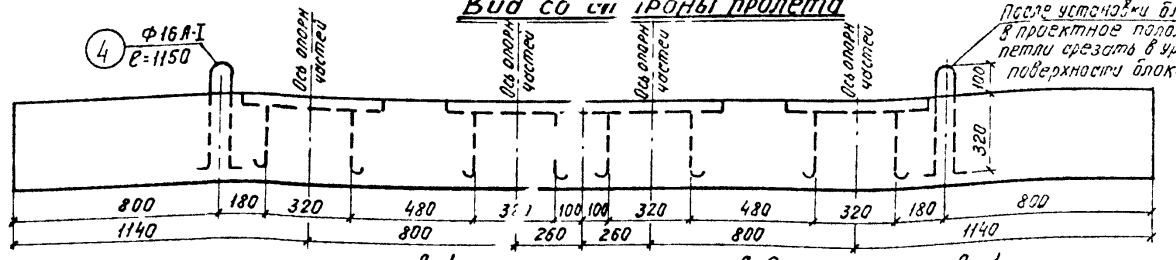
Примечания:

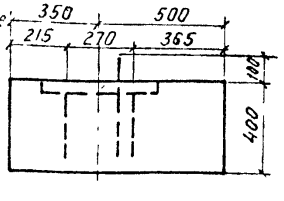
1. На данном чертеже приведена схема раскладки блоков на устое и конструкция крепления новых кордонных блоков к существующей кладке устоя.
2. Новые кордонные блоки крепятся к существующей кладке при помощи анкеров. Для этого в кладке пробиваются круглые вертикальные отверстия диаметром 50 мм, которые после установки клиновидных анкеров заполняются раствором 1:3 на быстротвердеющем цементе.
   Гайки анкерных болтов следует затягивать только после твердения раствора в скважине и после приварки уголка (поз. №4) к закладным деталям (Д-3) кордонных блоков. Затянутые гайки и шайбы следует приварить по контуру.
   После этого производится омоноличивание стыков кордонных блоков бетоном М200.
3. Конструкция подферменного блока ПБ-2 приведена на листе №124, конструкция кордонного блока КБ-2а - на листе №125, конструкция кордонного блока КБ-2б - на листе №126.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

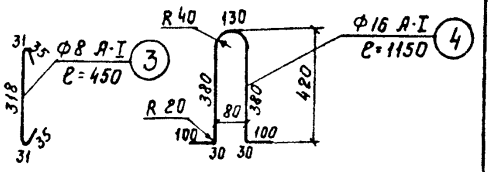
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 123
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями. Конструкции сборных элементов опор. Пример 2. Схема раскладки блоков. Крепление блоков	Масштаб 1:50, 1:10	501-0-51

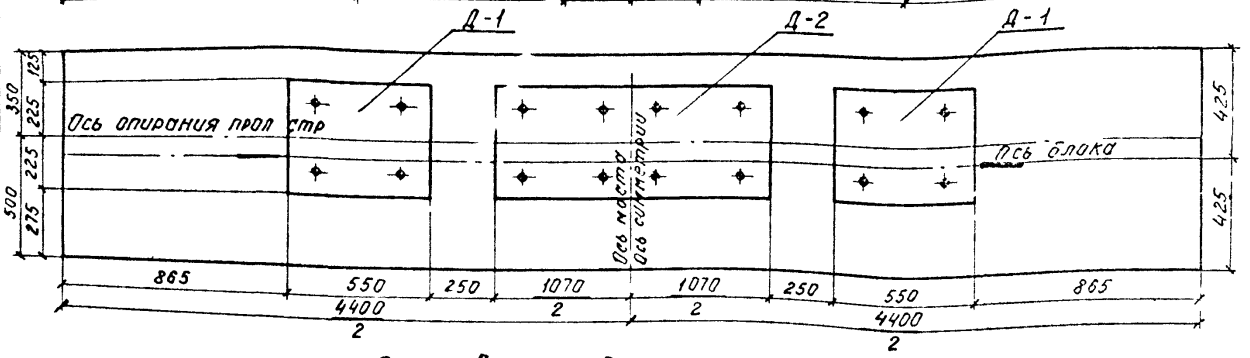
Блок Б-2

Вид со стороны пролета





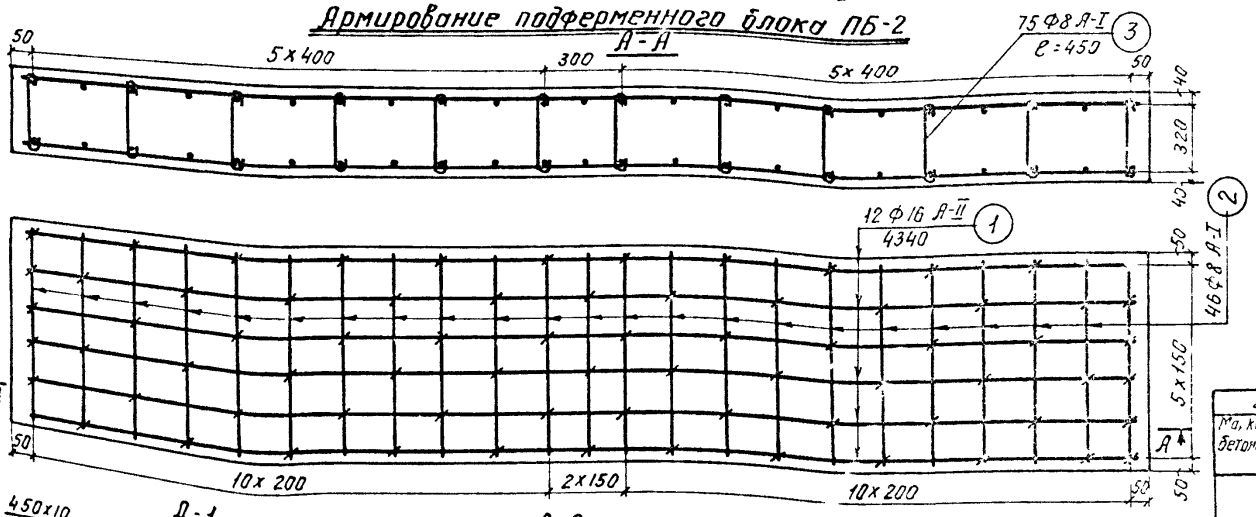


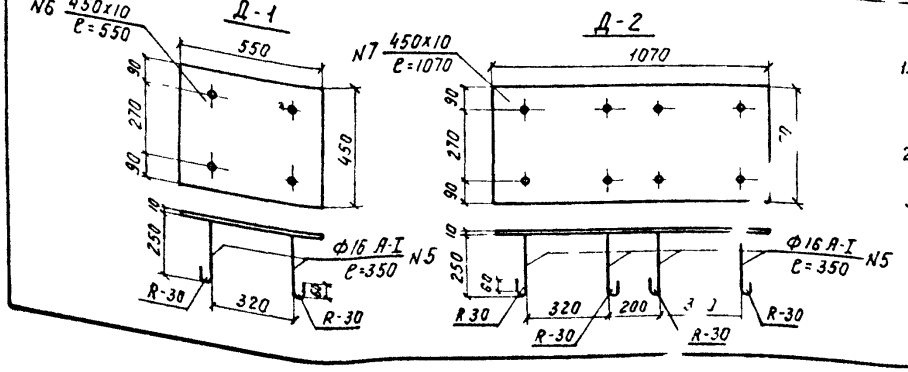


Спецификация арматуры

№ п/п	Диаметр стержня мм	Количество шт	Длина одного стержня мм	Общая длина м	Вес кг: 1 п м	Вес кг: Общий
1	Ф 16 А-II	12	4340	52 08	1 58	82 29
2	Ф 8 А-I	46	810	37 26	0 395	14 72
3	Ф 8 А-I	75	450	33.75	0 395	13 33
4	Ф 16 А-I	2	1150	2 30	1.58	3 63
Итого:				Ф 16 А-I		3 63
				Ф 8 А-I		28 05
				Ф 16 А-II		82 29
Всего						113 97
~3% на вязальную проволоку						4 0
Всего арматуры на один блок						118

Армирование подферменного блока ПБ-2





Спецификация металла закладных деталей

№ п/п	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг: 1 шт	Вес кг: Общий
Закладная деталь Д-1						
5	Анкер	Ф16А-I	350	4	0 55	2.20
6	Лист	450х10	550	1	19.45	19 45
Итого:						21 65
Всего на две детали.						43.30
Закладная деталь Д-2						
5	Анкер	Ф16А-I	350	8	0 55	4.40
7	Лист	450х10	1070	1	37 80	37 80
Всего на одну деталь.						42.20
Всего на один блок:						85.5

Характеристика блока ПБ-2

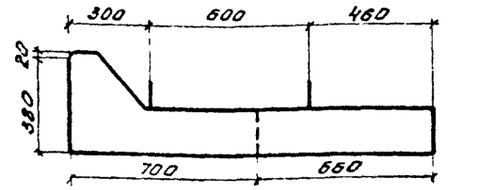
Бетон: Марка бетона	Бетон: Марка бетона по водонепроницаемости	Бетон: Объем бетона м³	Арматура: Диаметр, класс	Арматура: Марка стали	Арматура: Вес кг	Листовая сталь: Марка стали	Листовая сталь: Вес кг	Вес блока т
М 300	не ниже Мрз 200 по ГОСТ 4800-59	1,5	Ф8 А-I	ВСт3 сп2 по ГОСТ 5781-61* / ГОСТ 380-71	28 0	М16С по ГОСТ 6713-53, 1 категория поставки	76.7	3.8
			Ф16 А-I		12.4	15Х СНДИ по 10Г2С1Д по ГОСТ 5058-65*, 2 категория поставки		
			Ф16 А-II	ВСт5 сп2 по ГОСТ 5781-61* / 10ГТ по ЧМТУ/ВЗ-67	82 3			

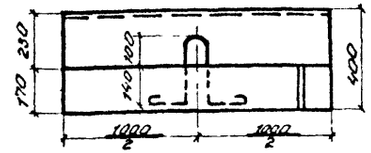
В числителе указаны марки сталей для мостов в зоне обычного исполнения
В знаменателе — в Северной строительно-климатической зоне.

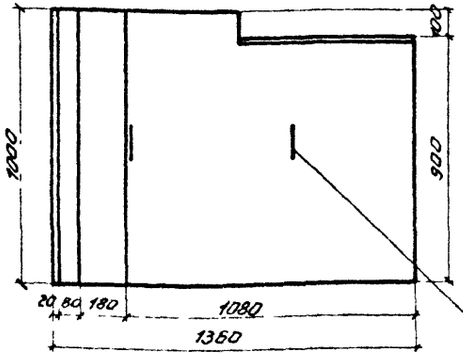
Примечания

1. На данном чертеже приведен пример конструкции подферменного блока ПБ-2 с вязаным арматурным каркасом.
2. Схему раскладки новых блоков опоры см на листе №123
3. Установка подферменных блоков в проектное положение на цементный раствор производится краном или домкратами (см. лист № 131).
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 124
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:20	501-0-51
Конструкции сборных элементов опор. Пример 2. Подферменный блок.		

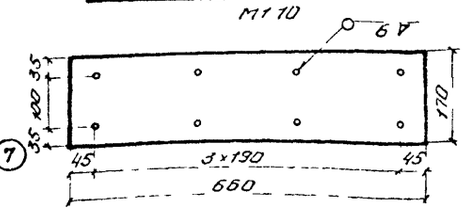


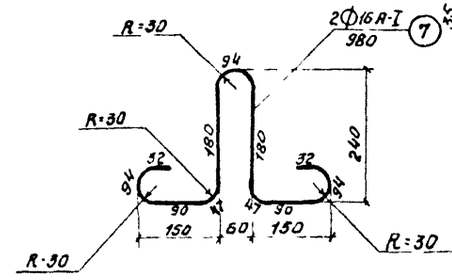


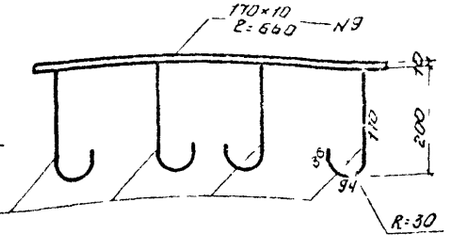


После установки блока в проектное положение строповочные петли следует срезать в уровне поверхности блока

Закладная деталь Д-3



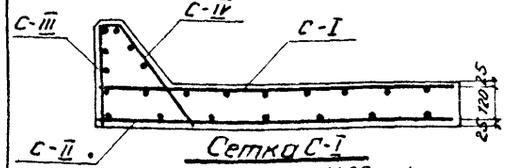




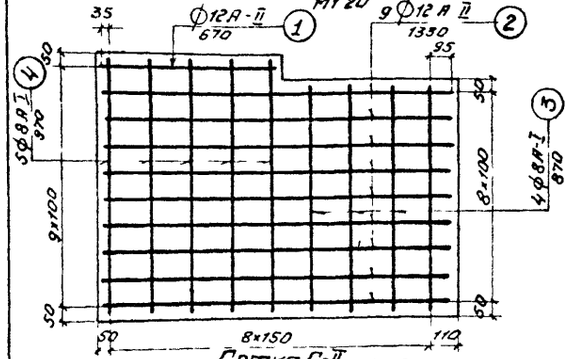
Спецификация арматуры (на один блок)

№№ п/п	Диаметр стержня мм	Количество шт	Длина одного стержня мм	Общая длина м	Вес кг: 1 п м	Вес кг: Общий
1	Ф12 А-II	2	670	1,34	0,89	1,19
2	Ф12А-II	15	1330	19,95	0,89	17,75
3	Ф 8 А-I	7	870	6,09	0,40	2,44
4	Ф 8 А-I	15	970	14,55	0,40	5,82
5	Ф 8 А-I	7	470	3,29	0,40	1,32
6	Ф 8 А-I	7	380	2,66	0,40	1,06
7	Ф16 А-I	2	980	1,96	1,58	3,10
Итого					Ф12А-II	18,94
					Ф8А-I	10,64
					Ф16А-I	3,10
Всего						32,68
3% на вязальную проволоку						0,98
Всего						33,66

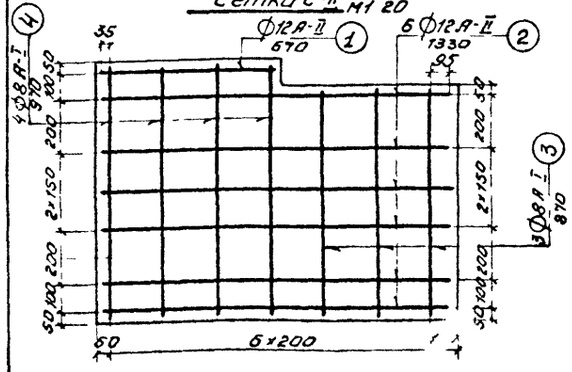
Армирование блока КБ-2а



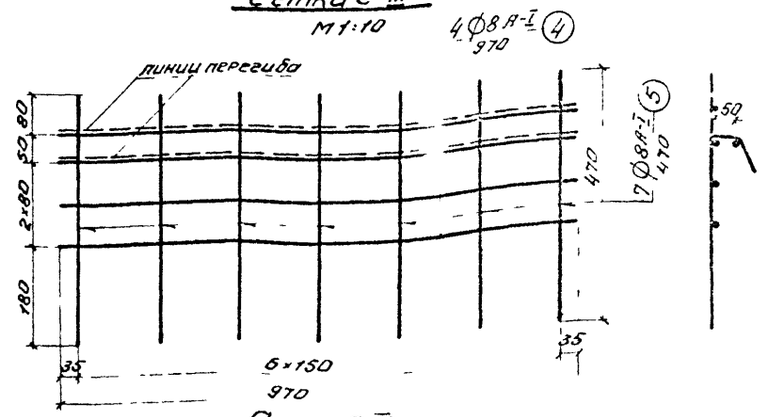
Сетка С-I



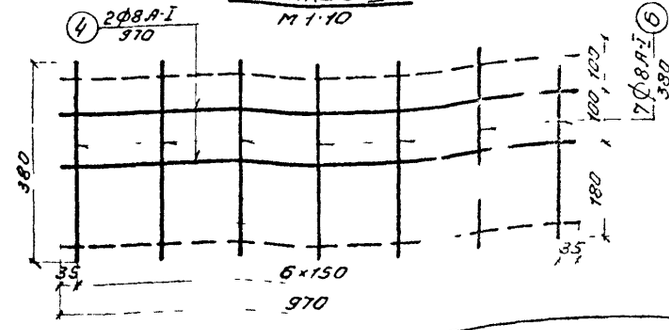
Сетка С-II



Сетка С-III



Сетка С-IV



Спецификация металла закладных деталей (на один блок)

№№ п/п	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг: 1 шт	Вес кг: Общий
Закладная деталь Д-3						
8	Анкер	Ф12А-II	300	8	0,27	2,16
9	Лист	170×10	660	1	8,79	8,79
Итого						10,95

Характеристики блока КБ-2а

Бетон: Класс бетона	Бетон: Марка бетона по морозо-стойкости	Бетон: Объем бетона м³	Арматура: Диаметр, Класс	Арматура: Марка стали	Арматура: Вес кг	Листовая сталь: Марка стали	Листовая сталь: Вес кг	Вес блока т
М300	не ниже Мрз 200 по ГОСТ 4800-59	0,265	Ф8А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61*	10,64	М16С по ГОСТ 6713-53, 1 категория поставки	8,79	0,66
			Ф16А-I	ГОСТ 380-71	3,10			
			Ф12А-II	ВСт5сп2 по ГОСТ 5781-61* или 10ГТ по 4МТУ1-АЯ67	21,1	15ХСНД или 10ХСНД по ГОСТ 5058-65*, 2 катег поставки		

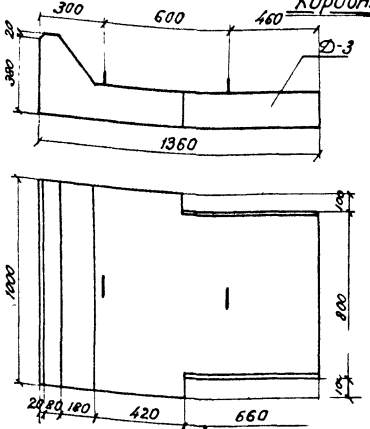
В числителе - марки сталей для мостов в зоне обычного исполнения,
В знаменателе - в Северной строительно-климатической зоне

Примечания

1 Армирование кордонного блока принято применительно к армированию консоли железобетонного плитного пролетного строения (типовой проект №557).
2 Схема раскладки блоков и конструкция крепления новых кордонных блоков к существующей кладке устоев приведены на листе № 123.
3 Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

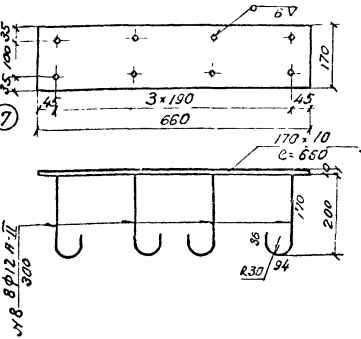
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 125
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями Конструкции сборных элементов опор Пример 2 Кордонный блок КБ-2а	Масштаб 1:20, 1:10	501-0-51

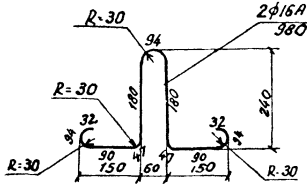
Кордонный блок КБ-2.б



Закладная деталь Д-3

М 1:10





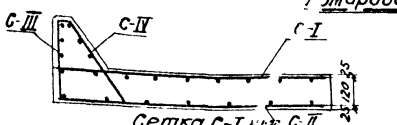
Спецификация арматуры (на один блок)

№№ п/п	Диаметр мм	Количество шт	Длина одного стержня см	Общая длина м	Вес кг: 1 п.м	Вес кг: Общий
①	Ф12 А-II	4	670	2.68	0,89	2,39
2	Ф12 А-II	13	1330	17,29	0,89	15,40
3	Ф8 А-I	7	770	5,39	0,40	2,16
4	Ф8 А-I	15	970	14,55	0,40	5,82
5	Ф8 А-I	7	470	3,29	0,40	1,32
6	Ф8 А-I	7	380	2,66	0,40	1,06
7	Ф16 А-I	2	980	1,96	1,58	3,10
Итого:					Ф12 А-II	17,79
					Ф8 А-I	10,36
					Ф16 А-I	3,10
Всего:						31,25
3% на вязальную проволоку						0,93
Всего на один блок:						32,2

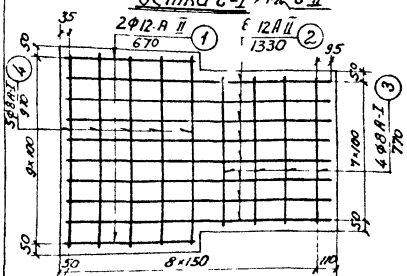
Спецификация металла закладных деталей (на один блок)

№ п/п	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг: 1 шт	Вес кг: Общий
Закладная деталь Д-3						
8	Анкер	Ф12 А-II	300	8	0,27	2,16
9	Лист	170×10	660	1	8,79	8,79
Итого:						10,95
Всего на две детали:						21,9

Армирование блока КБ-2.б

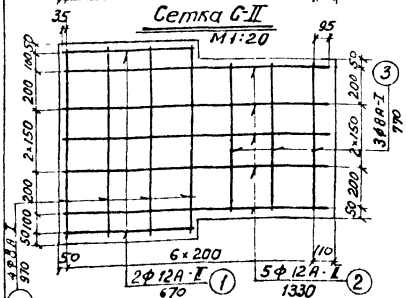


Сетка С-I



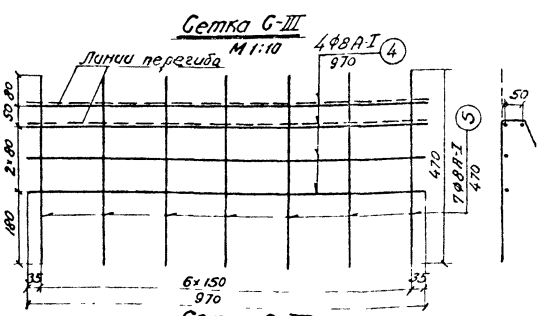
Сетка С-II

М 1:20



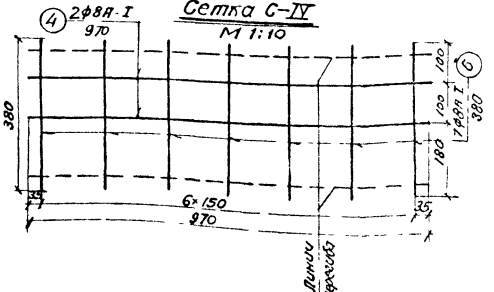
Сетка С-III

М 1:10



Сетка С-IV

М 1:10



Характеристики блока КБ-2.б

Бетон: марка бетона	Марка бетона по морозостойкости	Объем бетона м³	Арматура: диаметр, класс	Марка стали	Вес кг	Листовая сталь: Марка стали	Вес кг	Вес блока т
М300	Не ниже Мрз 200 по ГОСТ 4800-59	0,253	Ф8 А-I	ВСт.3сп2 по ГОСТ 5781-61*	10,36	М16С по ГОСТ 6713-53 Категория поставки 15	16,58	0,63
			Ф16 А-I	ГОСТ 380-71	3,10			
			Ф12 А-II	ВСт.3сп2 по ГОСТ 5781-61* 10Г Тпо4 МТУ 14-1-88-67	22,1	15ГСНД ТУ 14-1-1222-77 по ГОСТ 5058-65* 2 категория поставки		

В числителе - марки сталей для мостов в зоне обычного исполнения.
В знаменателе - в Северной строительно климатической зоне.

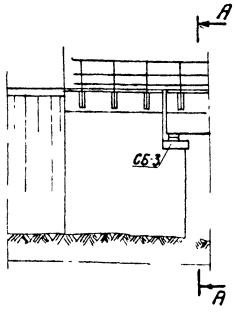
Примечания

1. Армирование кордонного блока принято применительно к армированию консоли железобетонного плитного пролетного строения (типовой проект №557).
2. После установки блока в проектное положение строповочные петли следует срезать в уровне поверхности блока.
3. Схема раскладки блоков и конструкция крепления новых кордонных блоков к существующей кладке устоев приведены на листе №123.
4. Все размеры на чертежах даны в миллиметрах.

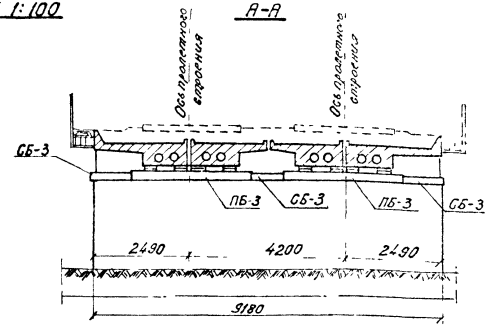
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист № 126
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:20	
Конструкции сборных элементов опор. Пример 2. Кордонный блок КБ-2.б.	1:10	501-0-51

Схема раскладки подферменных и шкафных блоков

Фасад М 1:100



А-А



Спецификация арматуры (на один блок)

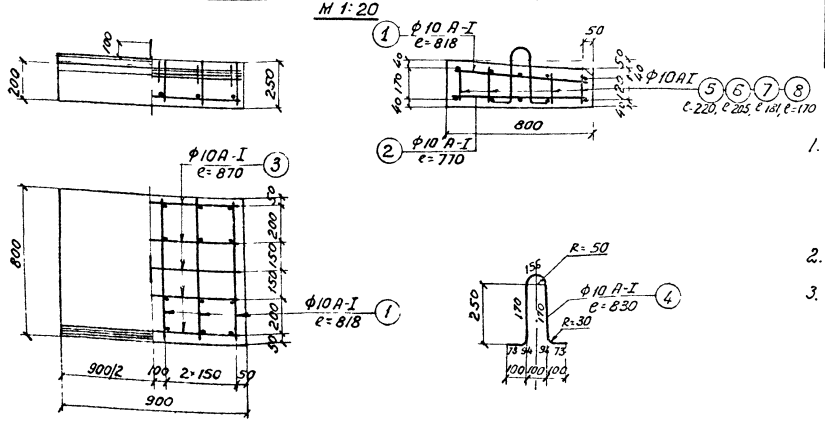
№ п/п	Диаметр стержня мм	Количество шт	Длина одного стержня м	Общая длина м	Вес кг: 1 п м	Вес кг: Общий
1	ф 10 А-I	6	8,18	4,91	0,62	3,04
2	ф 10 А-I	6	7,70	4,62	0,62	2,86
3	ф 10 А-I	10	8,70	8,70	0,62	5,39
4	ф 10 А-I	1	8,30	0,83	0,62	0,51
5	ф 10 А-I	6	2,20	1,32	0,62	0,82
6	ф 10 А-I	6	2,05	1,23	0,62	0,76
7	ф 10 А-I	6	1,81	1,09	0,62	0,68
8	ф 10 А-I	6	1,70	1,02	0,62	0,63
Итого						14,69
3% на вязальную проволоку						0,45
Всего						15,1

Характеристики блока СБ-3

Бетон: Марка бетона	Бетон: Марка бетона по морозостойкости	Бетон: Объем бетона м³	Арматура: Диаметр, класс	Арматура: Марка стали	Арматура: Вес кг	Вес блока т
М300	не ниже Мрз 200 по ГОСТ 4800-59	0,19	ф10А-I	Вст.3сп2 по ГОСТ 5781-61* ГОСТ 380-71	14,7	0,47

Армирование сливного блока СБ-3

М 1:20



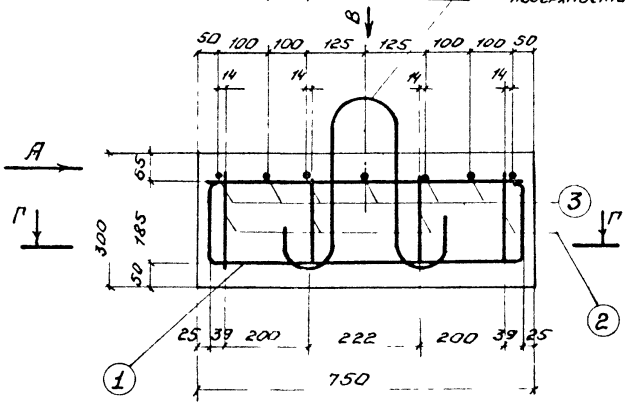
Примечания

1. Сливные блоки изготавливаются на строительной площадке и устанавливаются краном в проектное положение на раствор состава 1:3 из быстротвердеющего цемента. Толщина цементной стяжки устанавливается на месте.
2. Строповочные петли после установки блоков срезаются в уровне поверхности блока.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

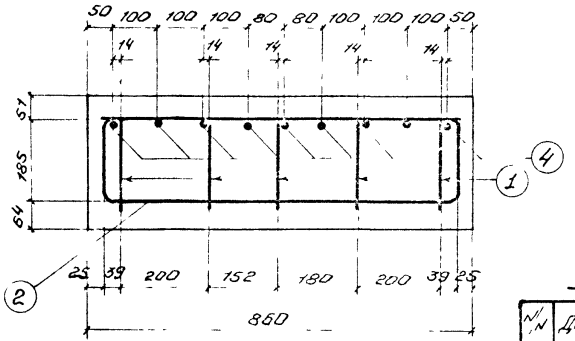
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист 127
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:100 1:20	
Конструкции сборных элементов опор. Пример 3. Сливной блок СБ-3.		501-0-51

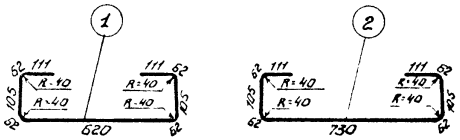
Вид Б (по фасаду моста)

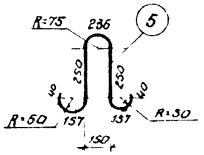
После установки блока строповочные петли срезаются в уровне поверхности блока (5)



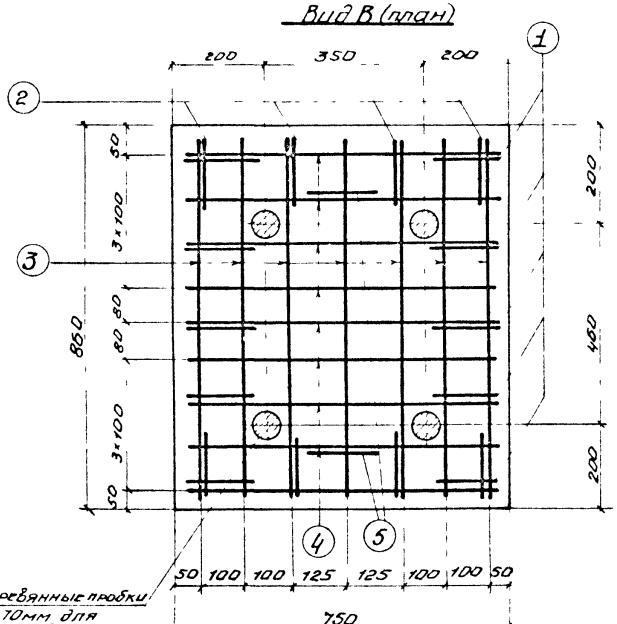
Вид А





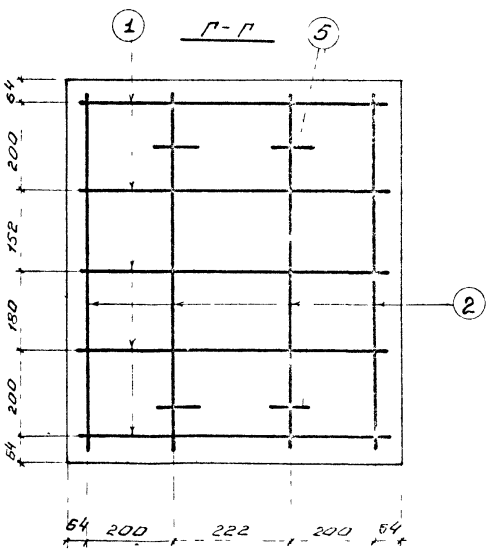


Вид В (план)



Деревянные пробки d=70мм для установки анкерных болтов опорных частей

Г-Г



Спецификация арматуры

N/N поз	Диаметр мм	Длина стержня мм	К-во шт	Общая длина м	Общий вес кг
1	∅ 14А-I	1300	5	6,500	7,85
2	∅ 14А-I	1410	4	5,640	6,81
3	∅ 14А-I	830	7	5,810	7,02
4	∅ 14А-I	720	9	6,480	7,83
5	∅ 14А-I	1130	2	2,260	2,74
Итого					32,25
Вязальная проволока ~ 2%					0,65
Всего:					32,9

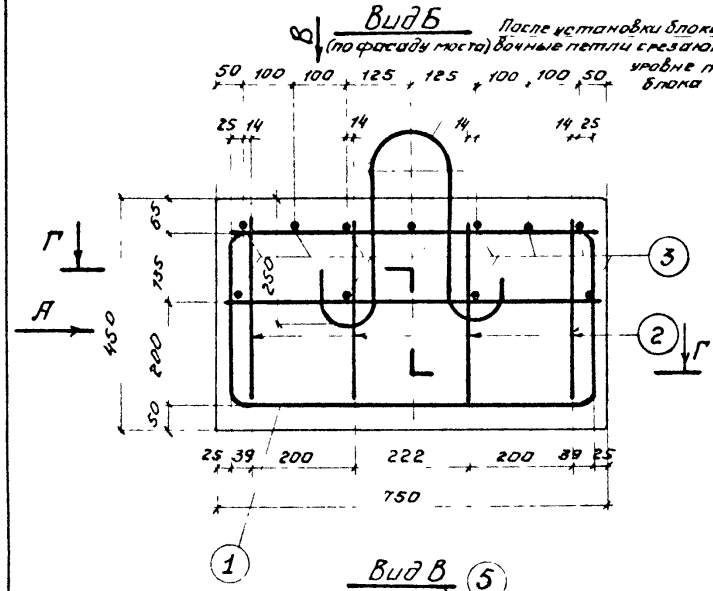
Характеристики блока

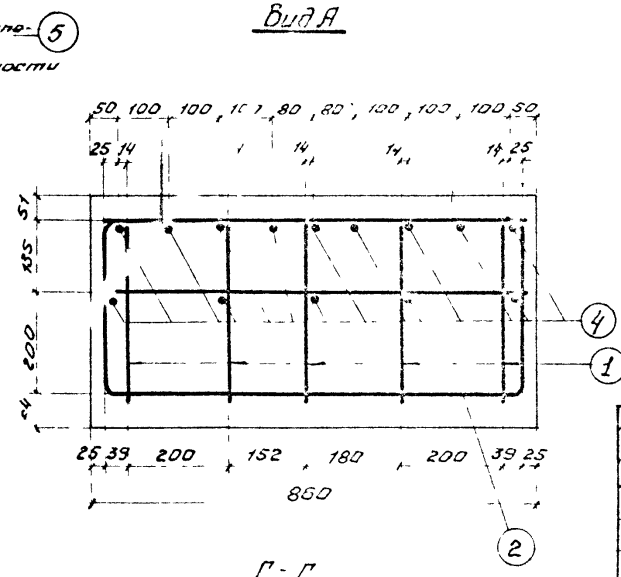
Бетон			Арматура			Вес блока т
Марка бетона	Марка его на по морозостойкости	Объем бетона м³	Диаметр класс	Марка стали	Вес кг	
М300	Не ниже Мрз 200	0,193	ф14А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61 ГОСТ 380-71	32,25	0,48

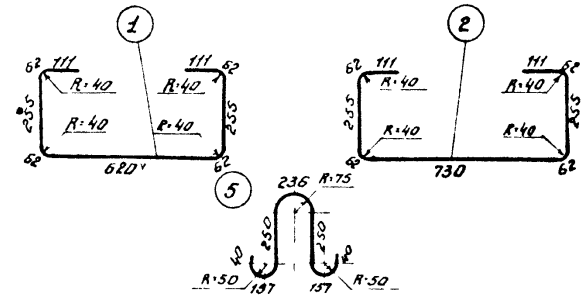
Примечания

1. На данном чертеже приведена конструкция железобетонного подферменника высотой 30 см, предназначенного для установки пролетных строений на опорные части типа Т-1 типового проекта N 579.
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N 128
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:10	
Конструкция сборных элементов опор. Пример 4 Блок нового подферменника высотой 30 см		501-0-51

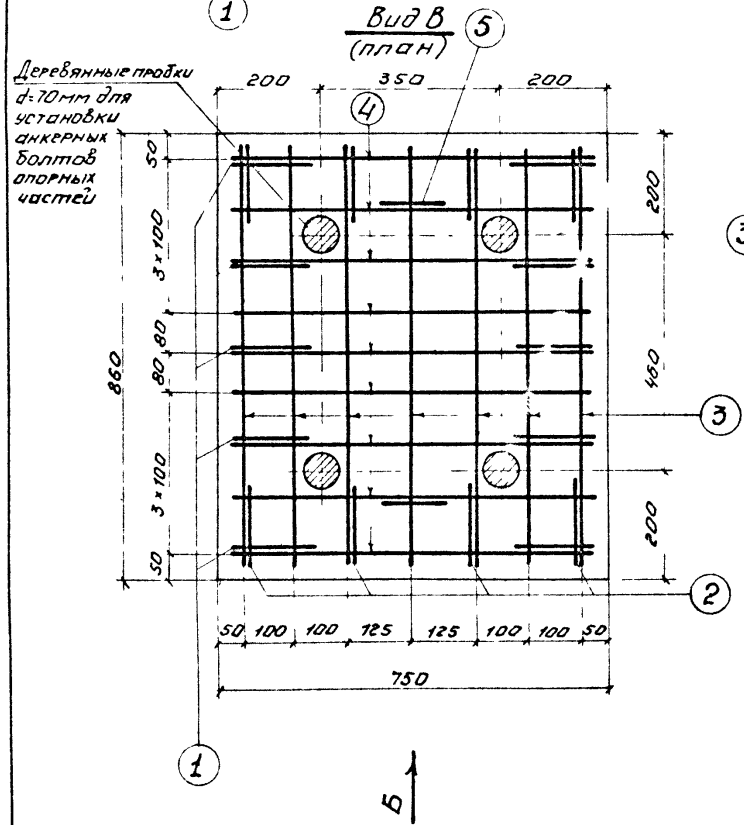


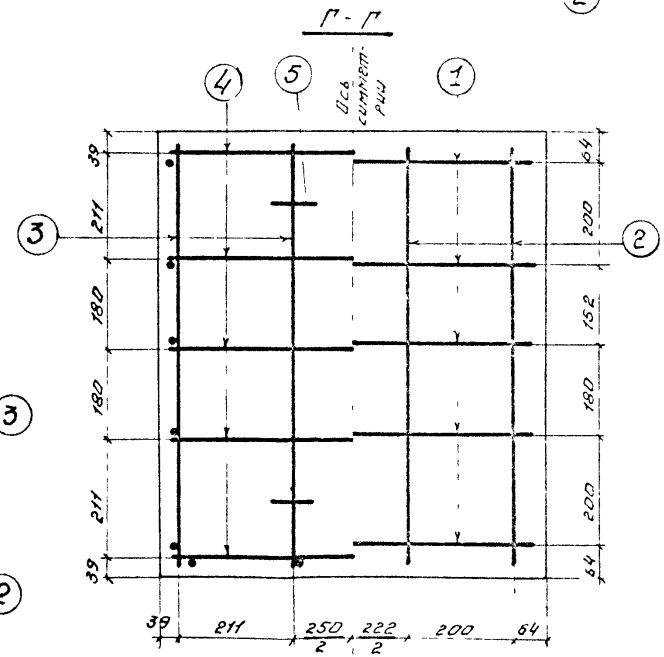




Спецификация арматуры

NN поз	Диаметр мм	Длина стержня мм	К-во шт	Общая длина м	Общий вес кг
1	∅ 14 А-I	1600	5	8,000	9,66
2	∅ 14 А-I	1710	4	6,840	8,26
3	∅ 14 А-I	830	11	9,130	11,05
4	∅ 14 А-I	720	14	10,080	12,17
5	∅ 14 А-I	1130	2	2,260	2,74
Итого					43,88
Вязальная проволока ~2%					0,82
Всего:					44,70





Характеристики блока

Бетон			Арматура			Вес блока т
Марка бетона	Марка бетона по морозостойкости	Объем бетона м³	Диаметр класс	Марка стали	Вес кг	
М300	Не ниже $M_{рз}$ 200	0,29	∅ 14 А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61* ГОСТ 380-71	43,88	0,73

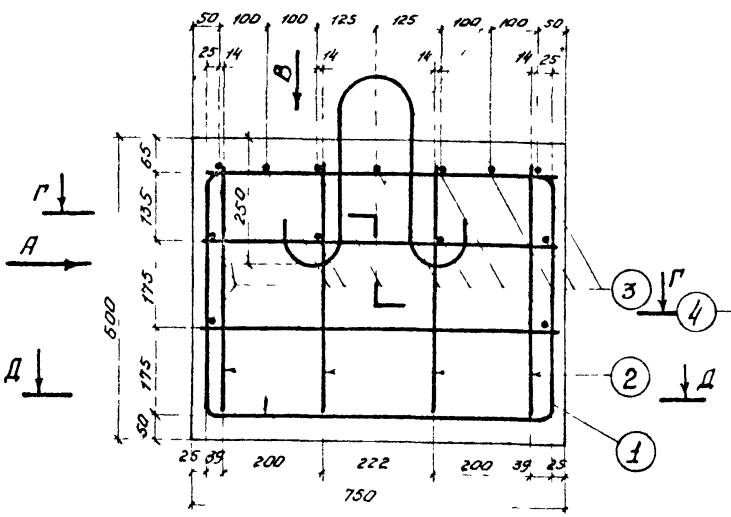
Примечания

1. На данном чертеже приведена конструкция железобетонного подферменника высотой 45 см, предназначенного для установки пролетных строений на опорные части типа Т-1 типового проекта №577
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

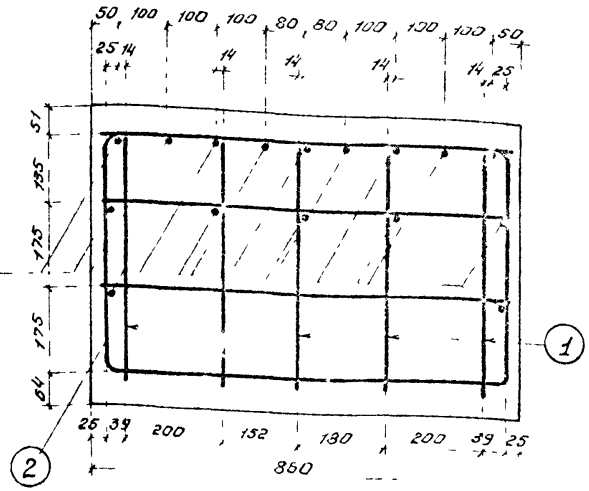
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N 129
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:10	501-0-51
Конструкция сборных элементов опор. Пример 5. Блок нового подферменника высотой 45 см.		

Вид Б (по фасаду моста)

После установки блока строповочные петли срезаются в уровне поверхности блока (5)



Вид А



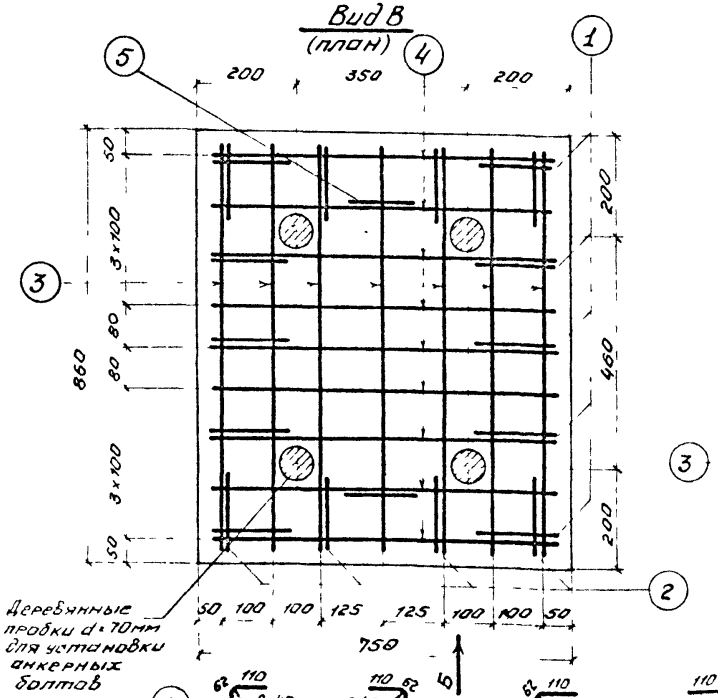
Спецификация арматуры

NN поз	Диаметр мм	Длина стержня мм	К-во шт	Общая длина м	Общий вес кг
1	⌀ 14 А-I	1900	5	9,500	11,48
2	○ 14 А-I	2010	4	8,040	9,71
3	⌀ 14 А-I	830	13	10,790	13,03
4	○ 14 А-I	720	16	11,520	13,92
5	⌀ 14 А-I	1130	2	2,260	2,74
Итого					50,88
Вязальная проволока 2%					1,02
Всего					51,90

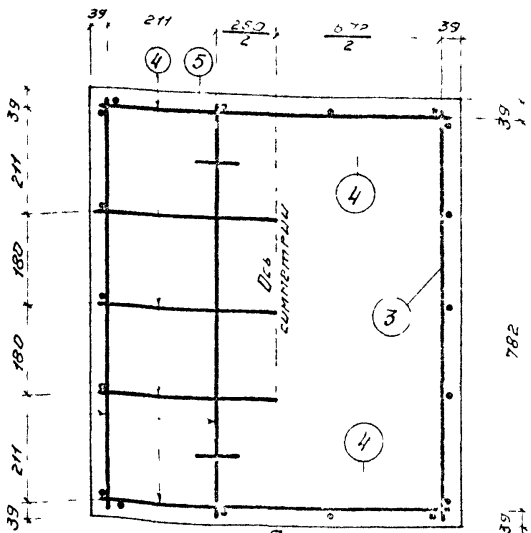
Характеристики блока

Бетон			Арматура			Вес блока т
Марка бетона	Марка бетона по морозостойк.	Объем бетона м³	Диаметр, класс	Марка стали	Вес кг	
М300	Не ниже $M_{рз}$ 200	0,39	ф 14 А-I	ВСт3 сп2 по ГОСТ 5781-61* ГОСТ 380-71	50,88	0,97

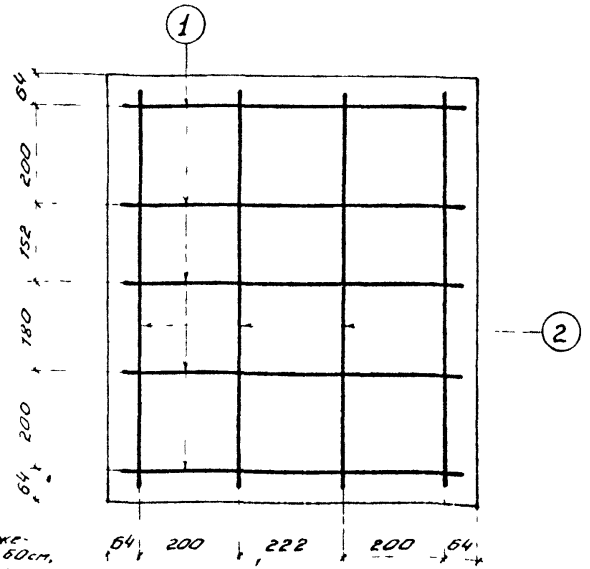
Вид В (план)

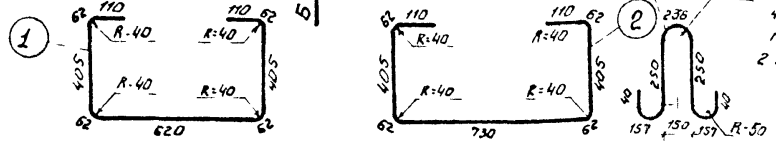


Г-Г



Д-Д





Примечания

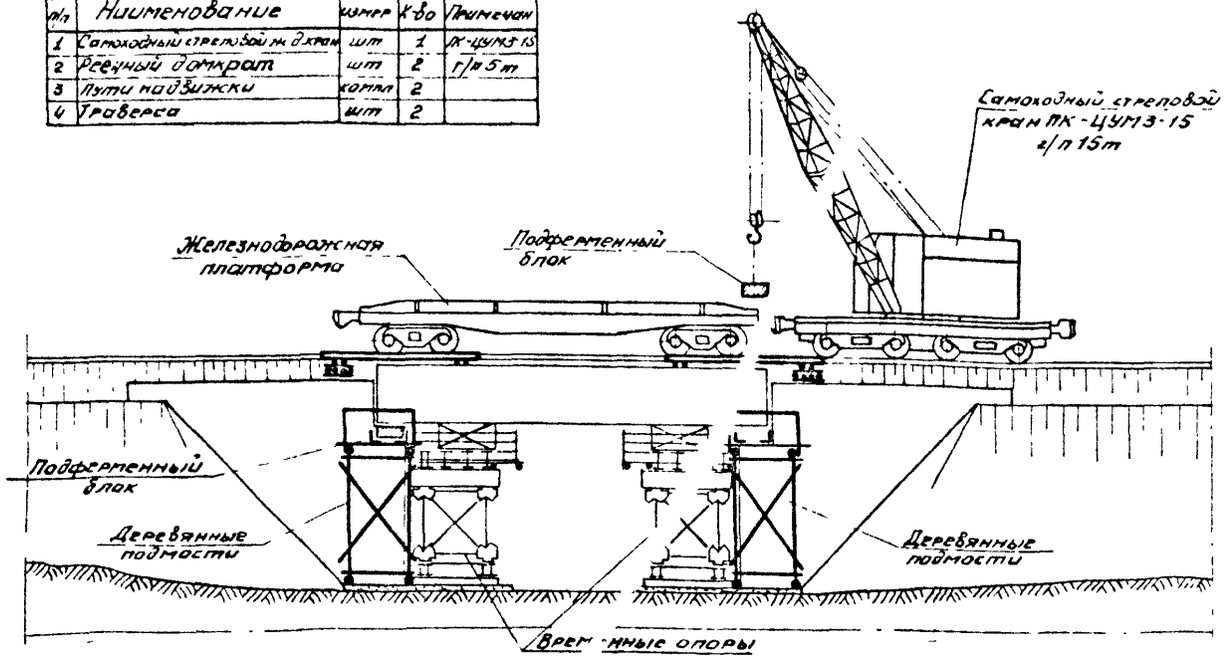
1. На данном чертеже приведена конструкция железобетонного подферменника высотой 60см, предназначенного для установки пролетных строений на опорные части типа Т-1 типового проекта № 577
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N 130
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Масштаб 1:10	
Конструкция сборных элементов опор. Пример 6 Блок нового подферменника высотой 60см		501-0-51

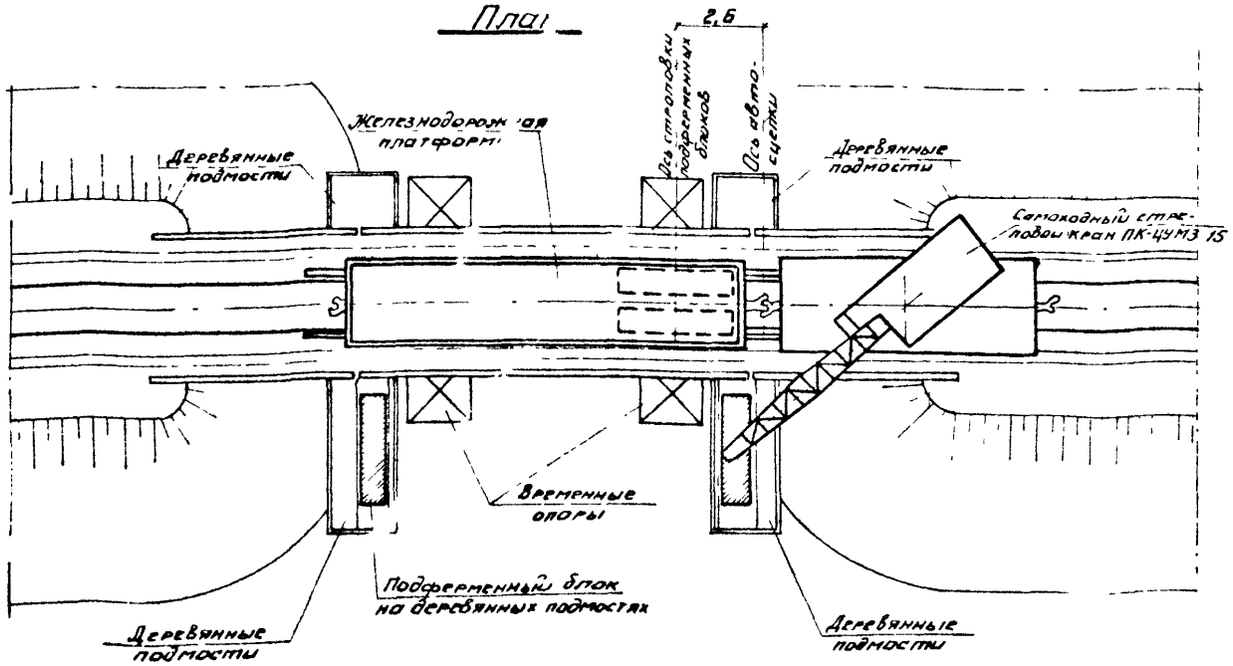
Фасад

Ведомость оборудования и механизмов

№№ п/п	Наименование	Един. измер	К-во	Примечан
1	Самоходный стреловой ж. д. кран	шт	1	ПК-ЦУМЗ 15
2	Рельсовый домкрат	шт	2	г/п 5 т
3	Пути надвижки	компл	2	
4	Траверса	шт	2	



План



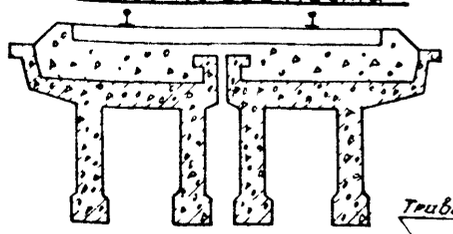
Примечания:

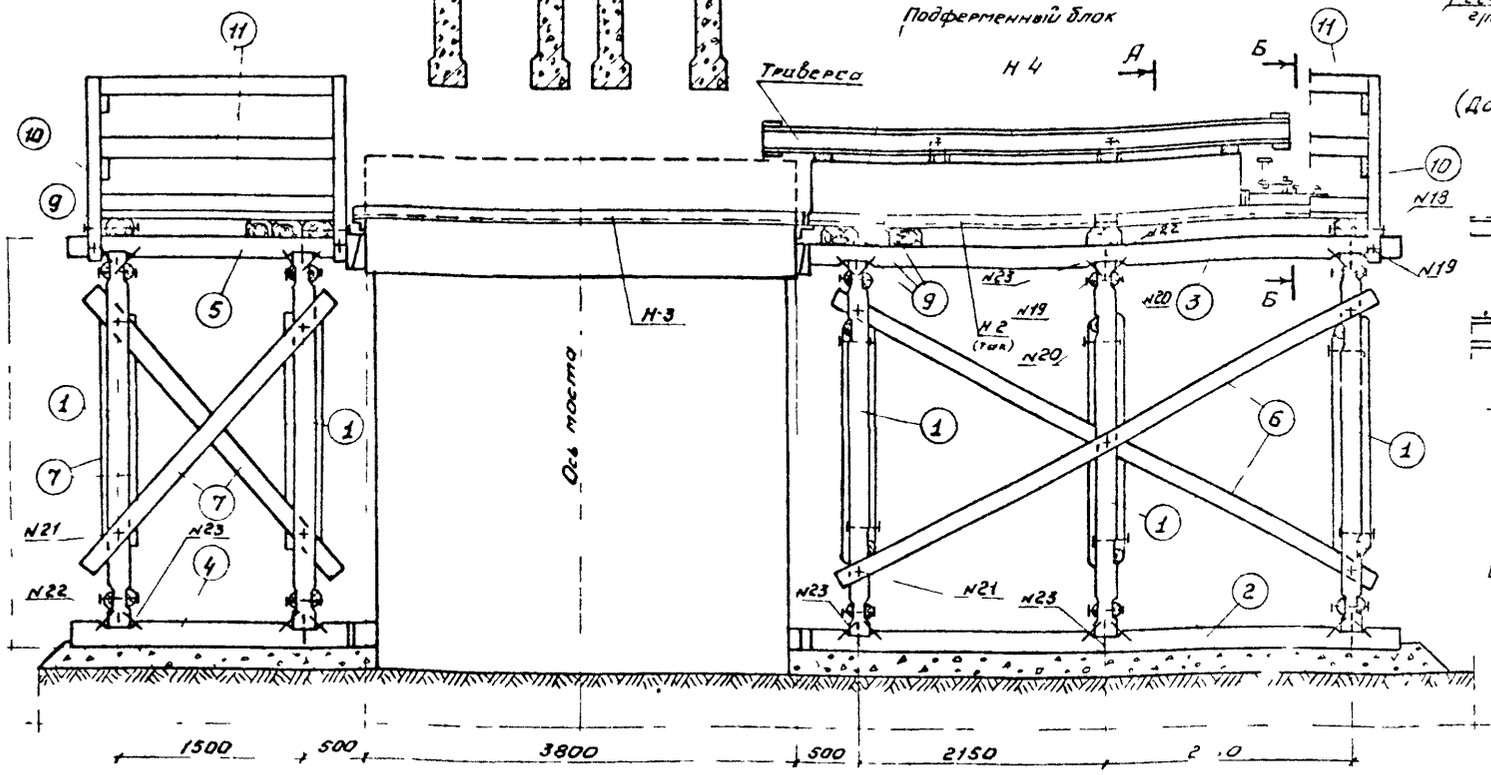
1. На данном чертеже приведены схемы установки подферменных блоков на подмости для последующей надвижки
2. Блоки устанавливают железнодорожным краном грузоподъемностью не менее 15т. Рабочий поезд формируется из железнодорожного крана, платформы с блоками, мотовоза и подается на мост в технологическое окно.
3. На двух- или трехпролетных мостах подферменные блоки следует укладывать на платформе соответственно в два или три ряда с прокладками между ними толщиной не менее 18 см.
4. Траверсы могут быть закреплены заранее на подферменных блоках, размещенных на железнодорожной платформе; в этом случае строповки производится за такелажные скобы, прикрепленные к траверсам. В другом случае траверсы можно закрепить на подферменных блоках, уже установленных на подмости.
5. На листе №132 кроме основного способа установки подферменного блока посредством траверсы приведен ещё вариант установки подферменного блока с помощью закладных стержней ф25 А-I. После распалубливания подферменного блока к закладным стержням приваруваются уголки L125×80×10 с ребрами жесткости. Затем подферменные блоки надвигаются установленным порядком, производится подъемка их реечными домкратами г/п 5т, лапы которых упираются в нижние горизонтальные полки уголков упора
6. При значительной неровности поверхностей существующих подферменных площадок направляющие уголки следует укладывать на коротыши из досок
7. Работы по установке шкафных блоков и кордонных камней возможно производить в одно(общее)окно совместно с работами по установке подферменных блоков.
8. Порядок работ по установке сборных блоков приведен на листе №60.
9. Конструкции направляющих, траверсы и переставного упора приведены на листе №133.
10. Размеры на чертеже даны в метрах.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N 131
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями. Конструкции сборных элементов опор. Пример установки подферменных блоков. Схемы. Ведомость оборудования.	Масштаб 1:200	501-0-51

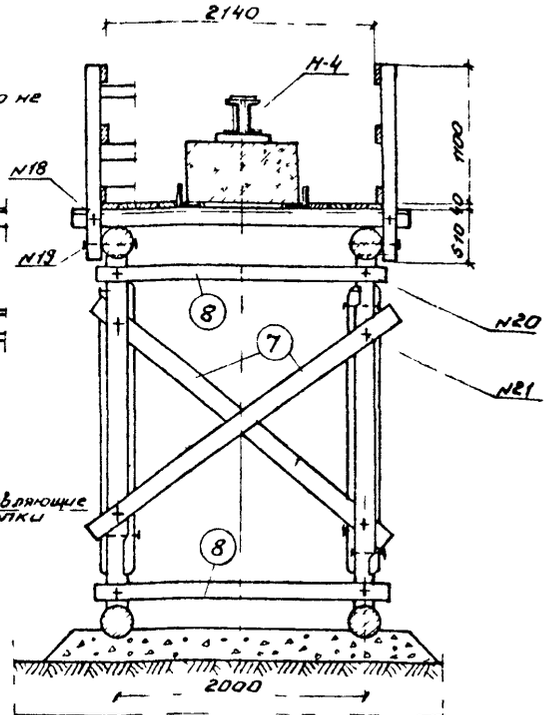
Надвижка подферменного блока

Вид по оси моста





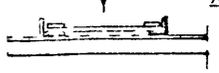
А-А



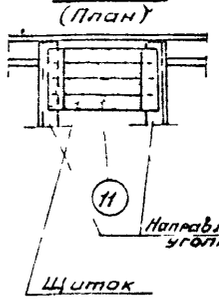
Реечный домкрат г/п 5т

Б-Б

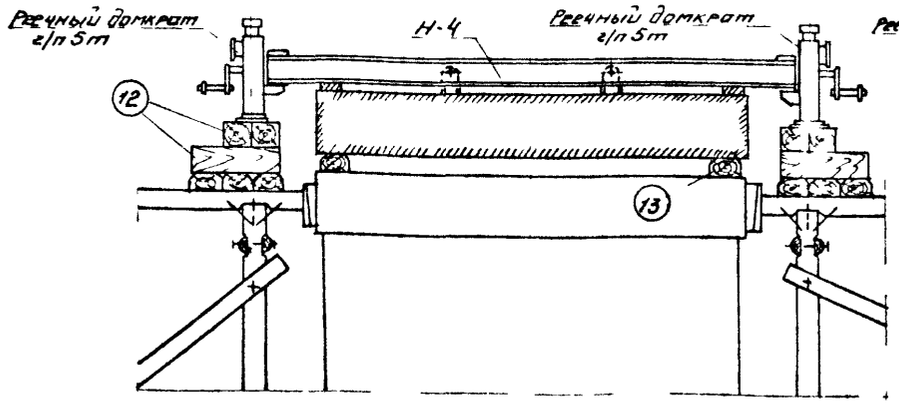
(Домкрат условно не показан)



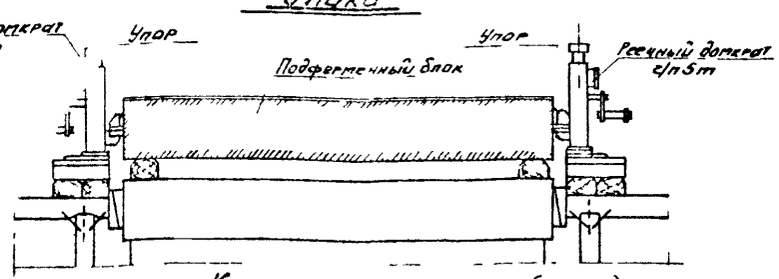
Вид В (План)



Установка подферменного блока



А — Вариант установки подферменного блока



Конструкция упора (М1:10)

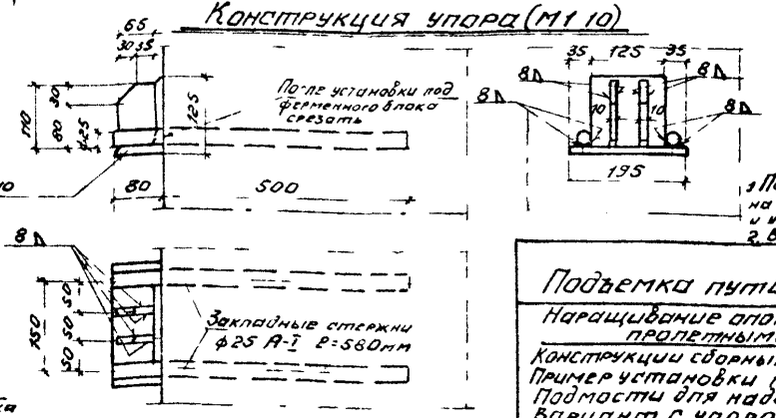
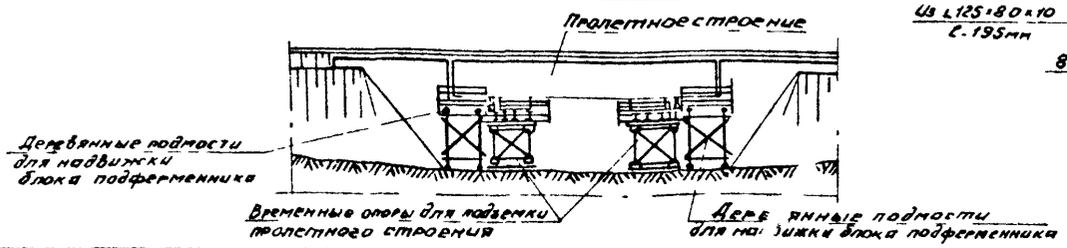


Схема моста



Спецификация лесоматериалов

№№ поз	Наименование	Сечение см	Длина см (кг/м)	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Стойка	d 18	300	10	0,085	0,86
2	Лежень	d 26	500	2	0320	0,64
3	Насадка	d 26	500	2	0320	0,64
4	Лежень	d 26	200	2	0123	0,25
5	Насадка	d 26	200	2	0123	0,25
6	Раскос	d 16/2	500	4	0062	0,25
7	Раскос	d 16/2	800	14	0,034	0,48
8	Скватка	d-16/2	250	80	0028	0,56
9	Шпала	тип II А	275	9	0100	0,90
10	Стойка перил	12×12	165	10	0024	0,24
11	Доски настила и перильного ограждения	18×4	200	-	-	1,44
12	Брус	20×20	60	10	0024	0,24
13	Коротыш (из шпалы)	тип II Н	60	2	0022	0,04
	Итого					6,79

Спецификация поковок

№№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
18	Болт с гайкой и 2 шайбами	d 16	450	10	0878	8 78
19	Болт с гайкой и 2 шайбами	d 16	400	10	0799	7 99
20	Болт с гайкой и 2 шайбами	d 16	350	20	0720	1 44
21	Болт с гайкой и 2 шайбами	d 16	300	38	0641	25 96
22	Штырь	d 20	250	20	0500	10 00
23	Скоба	d 16	250/80	100	0600	60 00
24	Гвозди	d-7,5	110	-	-	8 00
	Итого					122,17

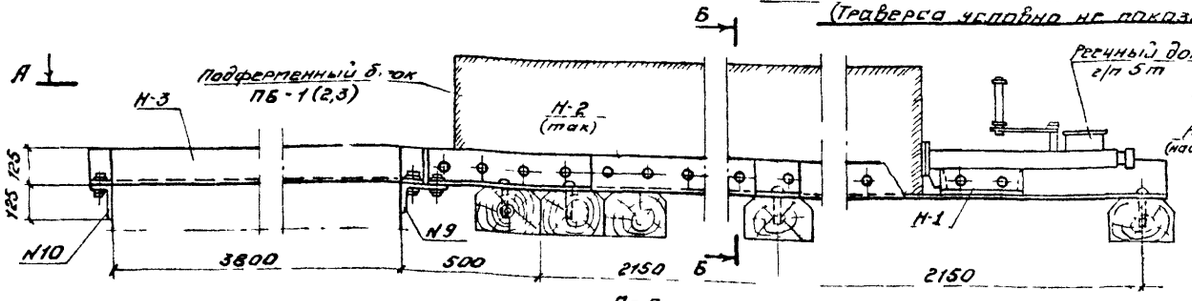
Примечания

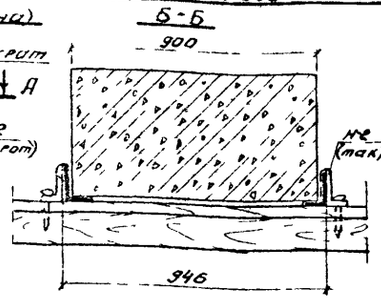
1. Порядок работ по наращиванию подферменника приведен на листе №134 конструкция устройств для надвижки и установки подферменного блока - на листе №133.
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

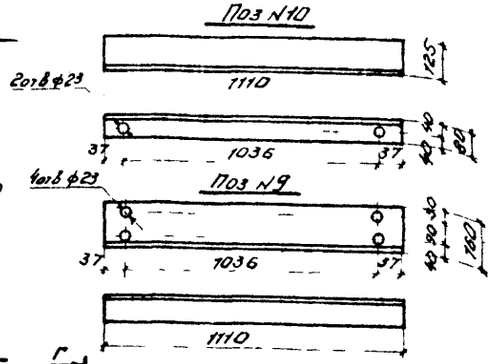
Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N 132
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями Конструкции сборных элементов опор Пример установки подферменных блоков Подмости для надвижки Вариант с упором.	Масштаб 1:50	501-0-51

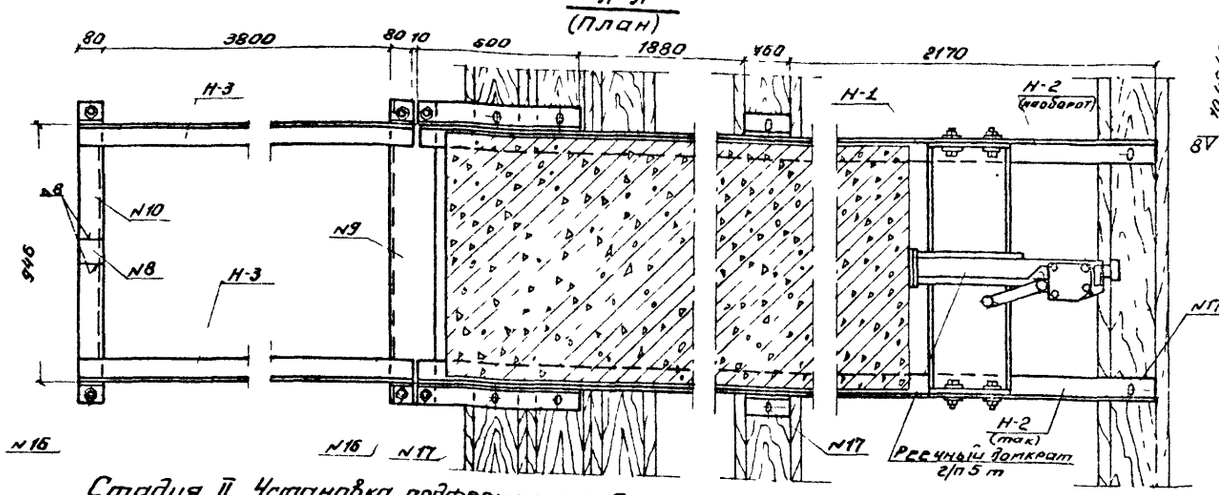
Стадия I. Надвижка подферменного блока Вид по оси моста

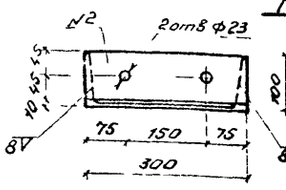
(Траверса условно не показана)

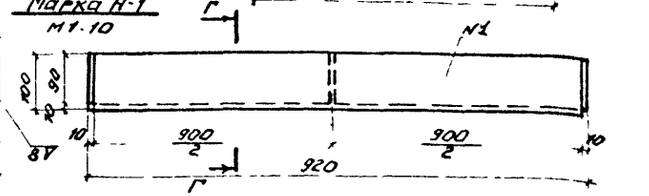


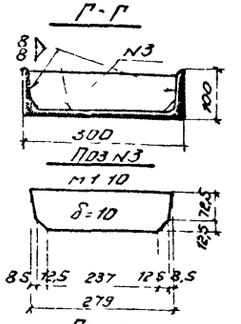






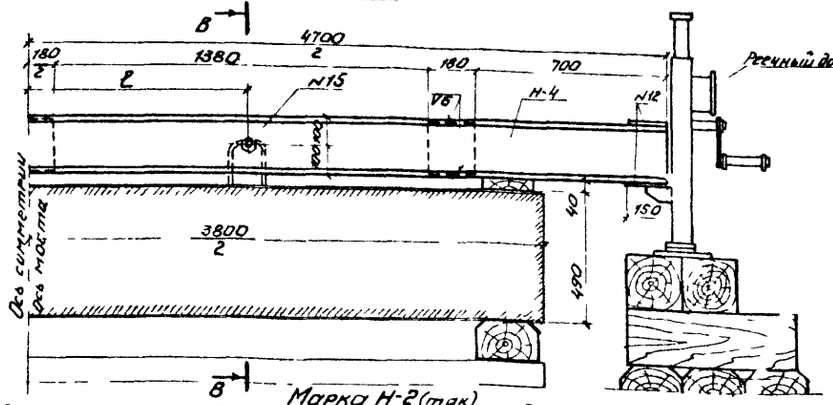


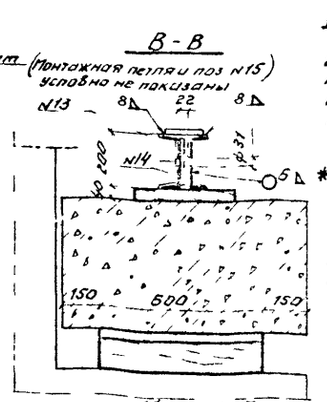


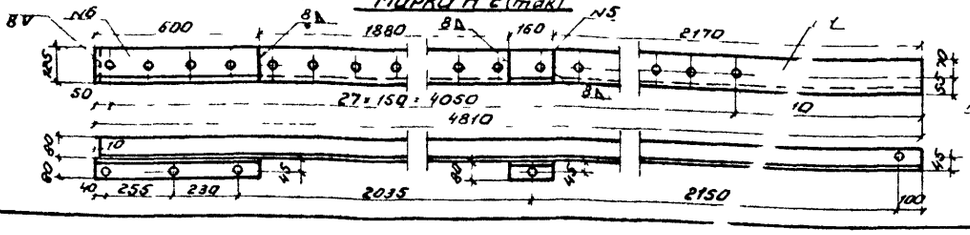


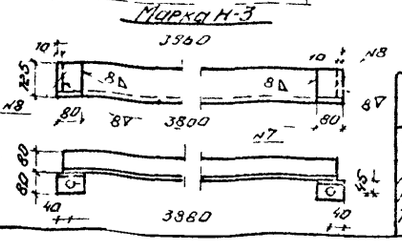
Стадия II. Установка подферменного блока

Вид по оси моста









Примечания

1. Порядок работ приведен на листе № 134.
2. Конструкция деревянных подмостей для надвижки подферменного блока и вариант установки блока см. на листе № 132.
3. * В поз №8, привариваемой к поз №10 отверстие не сверлить.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Спецификация металла

№№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
	Прокатный металл					
	Пути надвижки					
	Марка Н-1 (переставной упор)					
1	Швеллер	[№30	900	1	28,6	28,6
2	Лист	90×10	300	2	2,12	4,2
3	Ребро	85×10	279	1	1,86	1,9
	Итого на упор					34,7
	Марка Н-2 (так и наоборот)					
4	Уголок	∠125×80×12	4800	1	87,84	87,8
5	Коротыш	∠125×80×12	160	1	2,93	2,9
6	Соединительный уголок	∠125×80×12	600	1	11,00	11,0
	Итого на 1 марку					101,7
	Итого на 2 марки (так и наоборот)					203,4
	Марка Н-3					
7	Уголок	∠125×80×12	3940	1	72,10	72,1
8	Коротыш	∠125×80×12	80	2	1,46	2,9
	Итого на марку					75,0
	Итого на 2 марки					150,0
9	Уголок	∠160×100×12	1110	1	26,20	26,2
10	Уголок	∠125×80×12	1110	1	20,13	20,1
8*	Коротыш	∠125×80×12	80	1	1,46	1,5
	Марка Н-4 (Траверса)					
11	Швеллер	[№20	4700	2	86,4	172,8
12	Планка	150×10	150	4	1,77	7,1
13	Прокладка	180×10	180	3	2,54	7,6
14	Прокладка	180×12	180	3	3,05	9,2
	Итого на марку					196,7
	Всего проката металла					632,6
	Скрепления					
15	Болт с гайкой и 2 шайбами		М30	90	2	1,02	2,0
16	Болт с гайкой и 2 шайбами		М22	65	10	0,55	5,5
17	Костыль		16×16	185	8	0,378	3,0
	Итого скреплений						10,5
	Всего металла						643

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор		Лист № 133
Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями		Масштаб 1:20	501-0-51
Конструкции сборных элементов опор. Пример установки подферменных блоков. Траверса. Переставной упор. Пути надвижки			

Порядок работ по установке подферменников при подъемке пролетных строений на временных опорах.

NN п/п	Наименование работ
1	На подмостях закрепляются направляющие уголки (марки Н-2)
2	На мост подается (со стороны ст. А) железнодорожный кран г/п не менее 15т и платформа с подферменными блоками (см лист N)
3	Железнодорожный кран последовательно устанавливает блоки в направляющие уголки
4	Пролетное строение поднимается домкратами на необходимую высоту и опускается на страховочные клетки, которые наращиваются по мере подъемки
5	Производится снятие или срубка существующих подферменных камней и сливов
6	Поверхность бетона очищается от грязи и обломков и по возможности выравнивается
7	На поверхность бетона укладываются направляющие уголки (марки Н-3)
8	Производится поперечная надвижка подферменных блоков в проектное положение реечными домкратами г/п 5т, лапы которых упираются в переставные упоры, прикрепляемые болтами к направляющим уголкам. Для непрерывного хода надвижки каждого подферменного блока используются два реечных домкрата, причем во время непосредственной надвижки блока одним домкратом производится полная разряд ка другого
9	Теми же реечными домкратами, установленными в верт икальное положение на брусья коротыши и упирающимися лапами в траверсы, подферменны блоки поднимаются на 16-20см Под концы подферменных блоков между направляющими угол ми подкладываются коротыши из шпал, на которые домкратами опускаются подферм нные блоки
10	Из под поднятых подферменных блоков извлекаются направляющие уголки, которые могут быть уложены на ближайшую временную опору и разобраны по элементам
11	На поверхность существующей подферменной площад ки укладывается цементный раствор толщиной не менее 10мм и не более 25мм; причем перед укладкой раствора соприкасающиеся поверхности новых и старых подферменных площадок должны б ть смочены водой
12	Посредством реечных домкратов подферменны блоки приподнимаются на 2-3см, шпальные коротыши извлекаются из под блоков, и на их место укладывается цементный раствор.
13	Подферменные блоки опускаются на створ
14	На закладные металлические листы п дферменников устанавливаются опорные части
15	Пролетное строение домкратами на в ременных опорах снимается со страховочных клеток и опускается на опорные част

Примечания:

1. На данном чертеже приведен порядок работ по наращиванию опор мостов подферменными блоками при подъемке пролетных строений на временных опорах для подъемки пути на мосту или для замены дефектных старых подферменников.
2. Порядок комплекса работ для различных вариантов организации движения поездов во время производства работ см. на листе N 60.
3. При установке подферменников посредством траверс все работы, начиная с поперечной надвижки (п.8) производятся в окно, причем после опускания подферменников на раствор траверсы снимаются с блоков, а строповочные петли срезаются.
4. Схему установки подферменников см на листе N 131, конструкции направляющих, траверсы, переставного упора и подмостей см. на листах NN 132 и 133.

Подъемка пути	Капитальный ремонт опор	Лист N 134
Наращивание опор мостов сборными блоками		
Порядок работ по установке подферменников.		501-0-51

Цементация кладки опор

1. Кладка опор, имеющая трещины или пустоты, должна быть процементирована путем нагнетания инъекционного раствора (цемент вода и добавки) в скважины, пробуренные в кладке
2. Скважины для цементации опор рекомендуется располагать в шахматном порядке, расстояние между скважинами принимают 0,8 - 1,2м - при нагнетании раствора без добавок и 1,2-2м при нагнетании раствора с пластифицирующими добавками, наклонные скважины бурят на глубину 2/3 - 3/4 толщины массива при цементации с одной стороны и на глубину 1/3 - 3/8 толщины массива при цементации с двух сторон. Скважины не должны приближаться к противоположной боковой поверхности массива на расстояние менее 0,5м для предохранения кладки от разрывов при бурении.
3. Диаметр скважин для цементации кладки следует принимать не менее 36 мм.
4. В первую очередь, с целью уточнения данных проекта, в разных местах кладки должны быть пробурены и испытаны на удельное водопоглощение не менее 10% общего количества скважин. При этом, в зависимости от удельного водопоглощения, состав раствора в начальный период цементации, расстояние между скважинами и максимальное давление при нагнетании раствора рекомендуется принимать по указаниям нижеприведенной таблицы
5. Скважины на боковых поверхностях опоры следует бурить наклонно сверху вниз под углом не менее 15° к горизонту, а на верхних гранях опоры - вертикально. Скважины в кладке тела опор и фундаментов ниже уровня грунтовых вод следует бурить под наибольшим по местным условиям углом к горизонту при обязательном соблюдении указаний п 8. Во время бурения скважины необходимо очищать от шлама продувкой сжатым воздухом или промывкой водой
6. К нагнетанию инъекционного раствора следует приступать только после бурения всех скважин, подготовительных работ по промывке и продувке скважин (см п 7), а также закрытия скважин деревянными пробками, обернутыми паклей
7. Подготовка скважин к цементации должна состоять из промывки их напорной водой под давлением 2ат до тех пор, пока вытекающая из скважин вода не будет чистой, и последующей продувки сжатым воздухом под давлением 2ат в течение 10 - 15 мин. Кладку с водопоглощением более 10 л/мин разрешается не промывать водой при подготовке к цементации. Кладку, выщелоченную агрессивной водой, необходимо промывать водой с добавкой 5% раствора едкого натра. Промывку и продувку скважин необходимо вести последовательно, начиная от верхних скважин
8. Скважины в надводной части опор, выложенной из камня, который снижает свою прочность при замачивании водой, а также фундаменты на высоту 2м от подошвы запрещается промывать и испытывать на водопоглощение
9. Кладка в надводной части опор, которая не подвергалась промывке водой при бурении и подготовке скважин, должна быть увлажнена перед нагнетанием инъекционного раствора путем подачи в скважины воды под давлением 1ат в течение 3 - 5 мин.
10. Пустые швы и крупные трещины по поверхности кладки перед нагнетанием должны быть законопачены паклей и мешковиной. Трещины с раскрытием менее 3мм необходимо затирать цементным раствором состава 1:8. Появление влаги, вытесняемой через паклю в пробках, закрывающих соседние скважины, служит указанием на правильное протекание процесса цементации.
    Удаление конопатки из трещин и швов разрешается производить после окончания цементации всей кладки. После этого трещины должны быть затерты, а швы расшиты цементным раствором
11. Нагнетание инъекционного раствора в кладку при ее температуре, измеряемой внутри скважин, ниже +5° без устройства тепляков запрещается.
12. Разводящая сеть в собранном виде должна быть испытана давлением, в 1,5 раза превышающим максимальное давление при нагнетании инъекционного раствора.
13. Нагнетание инъекционного раствора в скважины глубиной более 2м должно производиться при двух установках инжектора: первая установка - на середине скважины и вторая установка - на расстоянии не менее 10см от поверхности кладки
14. Приготовление инъекционного раствора необходимо производить непосредственно перед началом нагнетания. Применение для нагнетания инъекционного раствора после 1,5 часов с момента его затворения запрещается.
    Нагнетание должно производиться последовательно, начиная с нижних скважин при расположении их на боковых поверхностях опоры или начиная с центральных скважин при вертикальном расположении последних.
15. При достаточной мощности аппаратуры разрешается вести нагнетание одновременно в несколько скважин.
16. Нагнетание инъекционного раствора должно начинаться при давлении 0,5 ат.
17. Если в процессе нагнетания давление в системе не повышается, надлежит изменить первоначальную консистенцию раствора за счет уменьшения количества воды, постепенно доводя отношение веса цемента и воды до 1:1
18. Перерывы в работе по нагнетанию инъекционного раствора в одну скважину не допускаются
19. Максимальное давление в конце нагнетания устанавливают в зависимости от типа и состояния кладки в следующих пределах:
    а) для слабой, трещиноватой каменной или кирпичной кладки 4 - 5ат;
    б) для хорошо сохранившейся каменной или кирпичной кладки 6 - 8ат;
    в) для бетонной кладки 8 - 10ат.
    В целях предупреждения разрывов кладки при инъекции наибольшее давление устанавливается только для скважин, расположенных не ближе 3-5м от свободных поверхностей (боковых или верхних) опор
    Раствор для инъектирования приготавливается на портланд-цементе марки не ниже 300
20. Нагнетание должно продолжаться до тех пор, пока не прекратится поглощение инъекционного раствора скважиной при давлении, достигнутом в процессе нагнетания
21. Качество цементации должно определяться не ранее чем через 5 дней после ее окончания путем нагнетания инъекционного раствора в контрольные скважины, пробуренные в шахматном порядке между основными, при максимальном рабочем давлении на данном участке кладки. При этом не должно быть поглощения скважиной инъекционного раствора

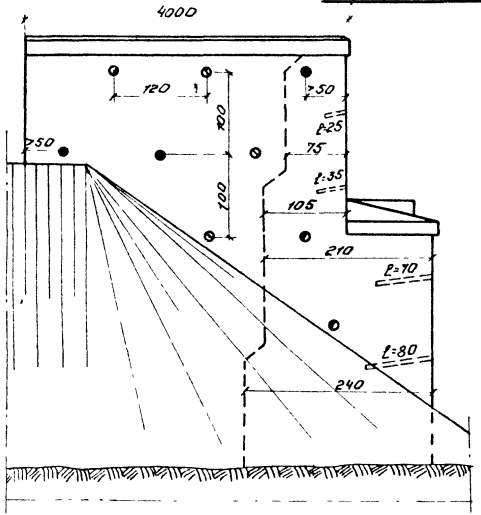
Составы растворов и принимаемые давления при цементации кладки

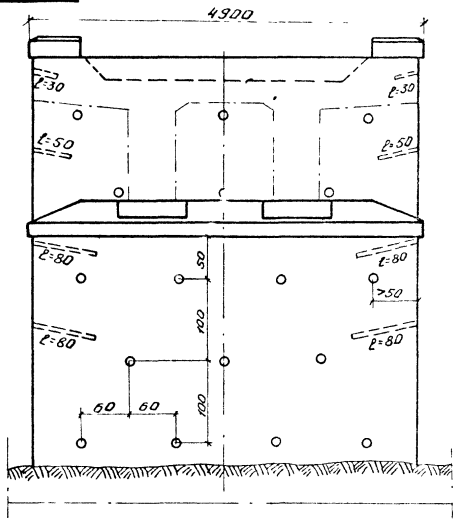
Трещиноватость кладки	Удельное водопоглощение л/мин	Состав раствора по весу: Цемент	Вода	Добавки: Сульфитно-спиртовая барда	Мыло-нафт	Расстояние между скважинами м	Давление в ати в зонах: Неустойчивой водой	Временно устойчивой водой	Постоянно устойчивой водой
Крупная	5-10*	1	4	0,0025	-	1,5-2,0	5	6	7
Средняя	1-5	1	5	0,0025	-	1,2-1,5	6	8	9
Мелкая	<1	1	8	-	0,001	1-1,2	8	8	11

* При водопоглощении кладки более 10 л/мин для нагнетания следует применять цементно-песчаные растворы состава 1:1 или 1:2.

Капитальный ремонт опор		Лист № 135
Цементация кладки опор	Масштаб —	
Общие указания		501-0-51

Цементация устоя

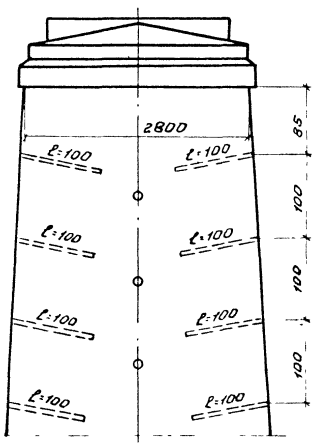


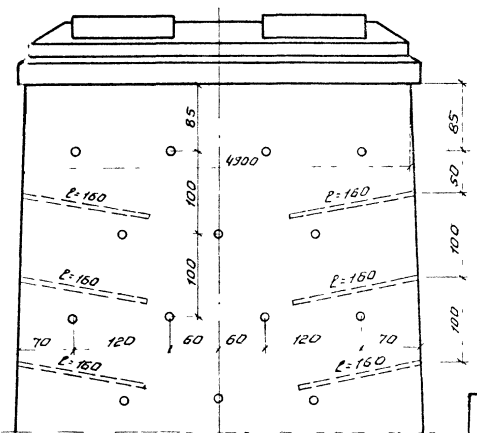


Ведомость оборудования

№ пп	Наименование оборудования	Изм	К-во	Примечание
1	Передвижная компрессорная установка ЗИФ ВКС-5	шт	1	с воздухосборником
2	Бурильный пневматический молоток (перфоратор) ПР-10	шт	6	Бурение с рук Вес - 10 кг
3	Передвижной растворосмеситель С-771	шт	1	
4	Растворонасос С-251с смесераспределителем	шт	1	
5	Инъекторы	шт	5	с манометрами
6	Разводящая сеть	к-т	1	растворопровод металлический, резиновые шланги, соединительные муфты, хомуты и прочее оборудование

Цементация промежуточной опоры





Условные обозначения

№ пп	Длина см	Диаметр мм	Обозначение на чертеже
1	30	36 - 40	●
2	50	40 - 45	⊘
3	80	45 - 50	◐
4	Указаны на чертеже	40 - 45	○

Примечания:

1. На данном чертеже приведен пример цементации кладки устоя и промежуточной опоры, имеющих трещины и пустоты.
2. Направление скважин для нагнетания рекомендуется наклонное, под углом 10-15° к горизонту, или вертикальное.
3. Размеры на чертеже приведены в миллиметрах.

Капитальный ремонт опор		Лист N 136
Цементация кладки опор. Пример цементации устоя и опоры. Ведомость оборудования	Масштаб 1:50	501-0-51

Торкретирование кладки

1 Торкретирование поверхности кирпичной, каменной, бетонной и железобетонной кладки мостов и труб заключается в нанесении под давлением сжатого воздуха слоя цементно-песчаного раствора (торкрета) на эту поверхность

2 Торкретированию кладки применяется при значительном выветривании, пористой бетонной кладке, наличии большого числа мелких трещин, одноженной арматуры и других дефектов

3 Нанесение цементно-песчаного раствора допускается с помощью оборудования, увлажняющего сухую смесь составляющих в сопле (цемент-пушки, бетоншприцмашины), а также средств для пневматического нанесения заранее приготовленной пластичной растворной смеси (например, прямоточный насос, пневмонагнетатели и др.)

4. При наличии только отдельных мест выветрившейся облицовки и глубине раковин до 20 мм торкретирование возможно производить без металлической сетки. Армирование торкретного слоя следует предусматривать в следующих случаях:

– при сплошной выветрившейся кладке, когда толщина торкретного покрытия требуется от 20 до 40 мм;

– при необходимости защиты поверхности от ударного и истирающего действия льда и воды;

– при усилении существующих бетонных и железобетонных конструкций.

5. Цементно-песчаный раствор для торкретирования может приготавливаться на портланд-цементах любых видов марки не ниже 300, а также на расширяющемся и безусадочном цементах.

Для торкретирования следует применять крупный песок с неокатанными зернами, причем крупность должна быть не менее 0,3 - 0,35 мм и не более 3 - 5 мм

Влажность песка должна быть в пределах 3-5%.

6. Состав сухой смеси для торкретирования принимается 1:4 (по весу), а для покрытия поверхностей, подвергающихся ударным или истирающим воздействиям 1:3

Количество воды в торкрете должно быть от 10 до 15% по отношению к весу цемента

Готовая смесь должна быть использована не позднее 2* часов с момента её приготовления

Допускается вводить в цементно-песчаные растворы добавки - ускорители схватывания и твердения, а также поверхностно-активные добавки.

7 Армирование торкретного слоя производится следующим образом На поверхности, подлежащей торкретированию, на расстоянии 40 - 80 см как по горизонтали, так и по вертикали, пробиваются отверстия диаметром 16-20 мм и глубиной 15 - 25 см, в которые на цементном растворе заделываются штыри (анкера) диаметром 8 - 10 мм с загнутыми концами.

К штырям (анкерам) вязальной проволокой прикрепляется арматура диаметром 5 - 6 мм в виде сетки со стороной квадрата от 5 до 10 см, причем сетка с ячейками 10 × 10 см устанавливается до начала торкретирования, а более густая - после нанесения первого слоя торкрета. Сетки следует закрепить на расстоянии не менее 10 мм от поверхности кладки.

8 Перед нанесением раствора на торкретируемую поверхность должны быть проведены все подготовительные работы:

а) поверхность кладки следует очистить от грязи, пыли, краски, сажи, масляных пятен,

б) необходимо удалить от основного массива отставшие части облицовки, наплывы раствора и участки слабого бетона;

в) поверхность кладки, имеющей раковины глубиной до 5 см, выветрившуюся и дефектную часть облицовки следует расчистить с устройством на сечек на здоровой кладке, при этом края раковин оформляются с наклоном наружу под углом 45°;

г) арматуру торкретного слоя, а также обнаженную арматуру железобетонной кладки следует очистить от грязи и ржавчины;

д) обработанные поверхности кладки должны быть продуты сжатым воздухом и промыты напорной струей воды.

9. При наличии на поверхности кладки раковин глубиной более 5 см и с размерами сторон более 10 - 12 см их следует предварительно расчистить, продуть, промыть и заделать плотным, жестким раствором 1:3, после чего можно производить торкретирование всей поверхности.

10 При торкретировании среднесуточная температура наружного воздуха или торкретируемой кладки должна быть не менее + 5°С При среднесуточном колебании температуры воздуха от + 4°С до + 1°С необходимо принять меры для предохранения торкрета от возможных заморозков

При температуре наружного воздуха ниже 0°С торкретирование следует производить только в теплякаx. Нанесение торкретного слоя на поверхность кладки, имеющей отрицательную температуру, не допускается

11. Толщина единовременно наносимых торкретированием слоев не должна быть менее 5 мм и не должна превышать:

а) 15 мм - при нанесении раствора на горизонтальные (снизу вверх) или вертикальные неармированные поверхности;

б) 25 мм – при нанесении раствора на вертикальные армированные поверхности.

Число слоев и толщина каждого слоя торкретного покрытия зависит от общей толщины покрытия. Торкрет рекомендуется укладывать не более, чем в 2-3 слоя, при этом нанесение последующего торкретного слоя следует производить после окончания процесса схватывания нанесенного торкретного слоя и приобретения им прочности 5 кг/см² Перед нанесением последующего слоя предыдущий должен быть увлажнен При перерыве в нанесении слоев более 48 часов необходимо произвести продувку поверхности сжатым воздухом и промывку водой. При торкретировании по металлической сетке слой раствора должен покрыть сетку на 12 - 15 мм, причем выступающие концы штырей (анкеров) должны быть покрыты слоем толщиной 8 - 10 мм.

12. Давление воздуха в цемент-пушке должно быть принято в пределах от 2,0 до 3,5 ат. в зависимости от длины шлангов. Давление в водяном баке должно быть на 0,5 - 0,75 ат больше, чем в цемент-пушке.

13 Нанесение раствора на торкретируемую поверхность должно производиться с соблюдением следующих правил:

а) началу работ по торкретированию должны предшествовать регулировка подачи воды и величины давления воздуха в машине путем пробного нанесения раствора на переносной щит;

б) при нанесении первого слоя торкрета сопло должно находиться от торкретируемой поверхности на расстоянии 0,7 - 1,2 м в зависимости от типа применяемого оборудования, последующие слои наносятся на расстоянии 0,5 - 1,0 м;

в) следует стремиться обеспечить перпендикулярность направления струи раствора к торкретируемой поверхности; при торкретировании по арматурной сетке следует последовательно наклонять сопло на 15° в обе стороны от перпендикуляра к поверхности;

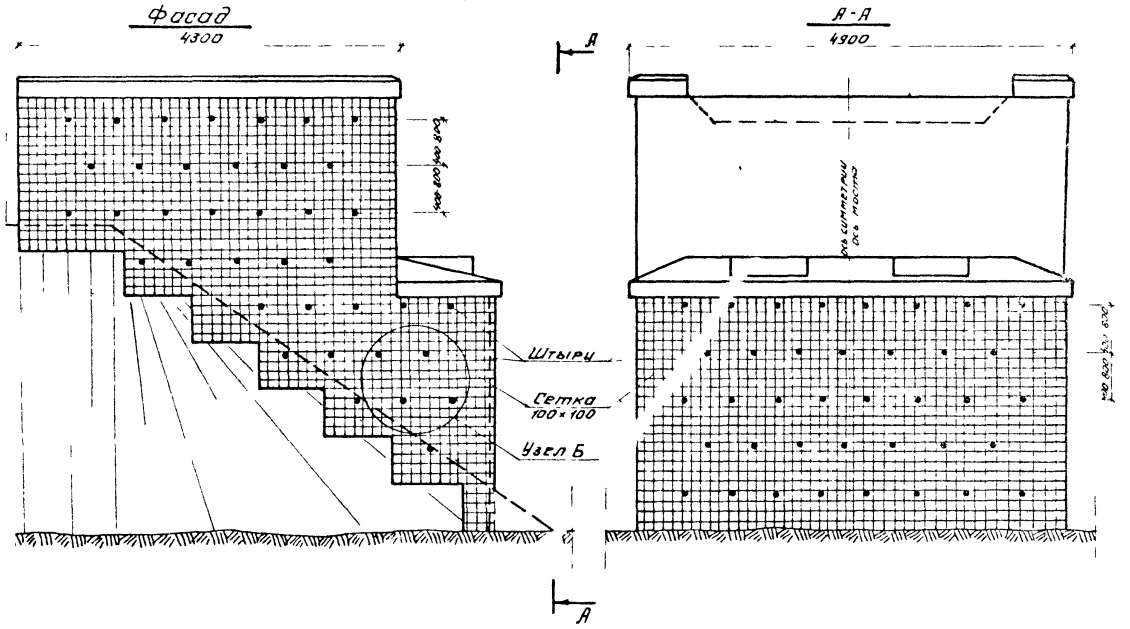
г) нанесение торкрета на вертикальную поверхность рекомендуется начинать с нижних участков, допускается принимать последовательность нанесения полос (снизу вверх или сверху вниз) по местным условиям, торкретирование следует вести горизонтальными полосами высотой 1 - 1,5 м по всей ширине поверхности;

д) поверхность торкрета должна быть ровной, не иметь бугров или впадин больше 5 - 7 мм, затирку торкретного слоя производить не рекомендуется, так как качество торкрета при этом ухудшается.

е) исправление дефектных участков срубанием торкрета следует начинать не раньше, чем торкрет достигнет 50% проектной прочности.

Капитальный ремонт опор		Лист № 137
Торкретирование кладки опор	Масштаб –	
Общие указания		501-0-51

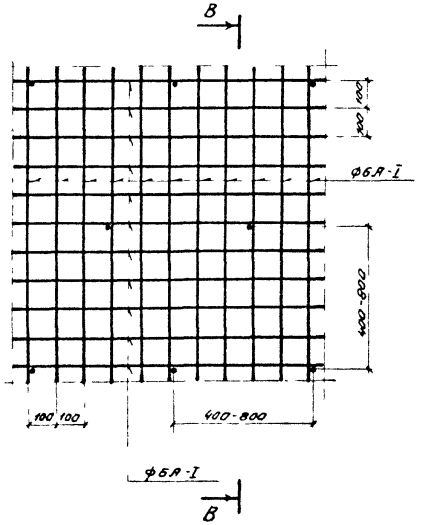
Торкретирование кладки устоя моста



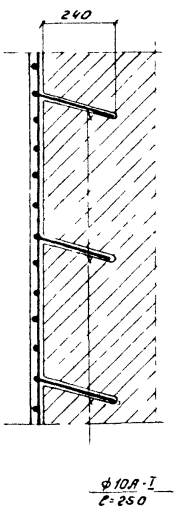
Ведомость оборудования

№№ пп	Наименование оборудования	Изм	К-во	Примечание
1	Передвижная компрессорная установка ЗИФ ВКС-5	шт	1	с воздухосборником
2	Бурильный пневматический молоток (перфоратор) ПР-10	шт	6	Бурение с рук Вес-10 кг
3	Цементпушка С-320	шт	1	
4	Пескоструйный аппарат О-54	шт	1	производительность до 50 м²/час
5	Воздухоочиститель	шт	1	
6	Водяной бак	шт	1	
7	Сопло	шт	1	
8	Разводящая сеть	к-т	1	резиновые шланги, соединительные муфты, хомуты и прочее оборудование

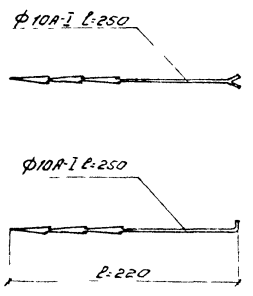
Узел Б



В-В



Типы штырей



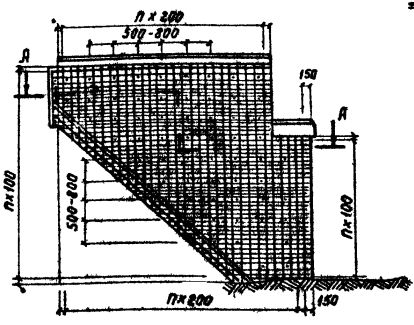
Примечания

1. На данном чертеже приведен пример торкретирования кладки устоя моста и необходимая ведомость оборудования
2. Присоединение сетки к штырям производится вязальной проволокой
3. Работы по торкретированию кладки производятся без перерыва и ограничения скорости движения поездов
4. Общие указания по торкретированию кладки опор приведены на листе №137.
5. Размеры на чертеже приведены в миллиметрах.

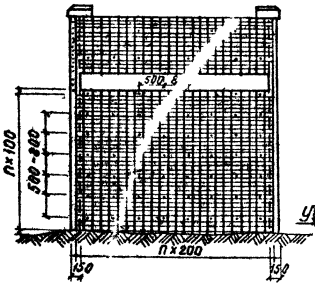
Капитальный ремонт опор		Лист №
Торкретирование кладки опор	Масштаб	138
Пример торкретирования устоя Ведомость оборудования	1:50	501-0-51

Пример 1

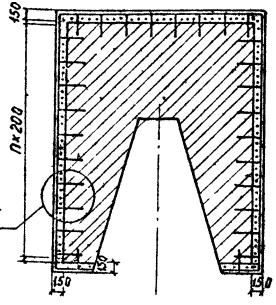
Фасад



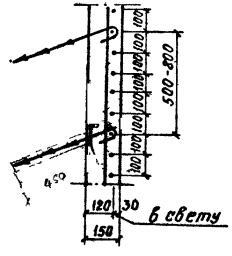
Вид со стороны пролета



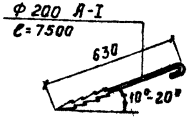
А-А



Узел I (оболочка)

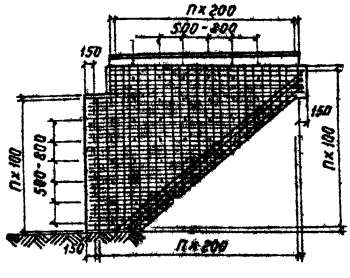


Штырь

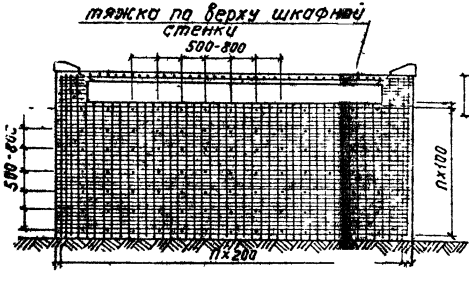


Пример 2.

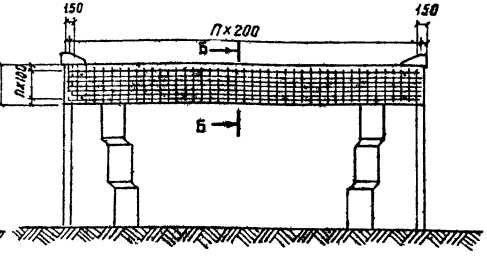
Фасад



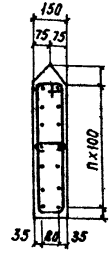
Вид со стороны пролета



Вид со стороны насыпи



Б-Б

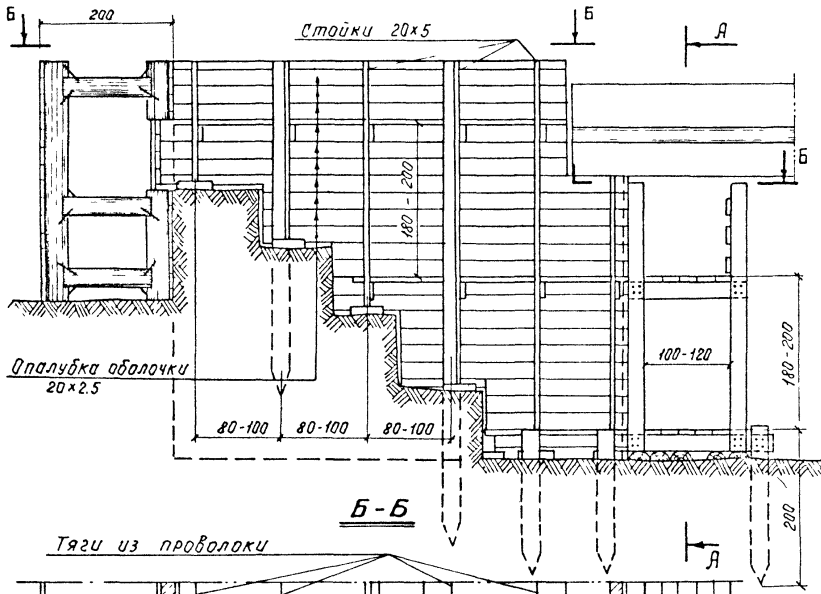


Примечания:

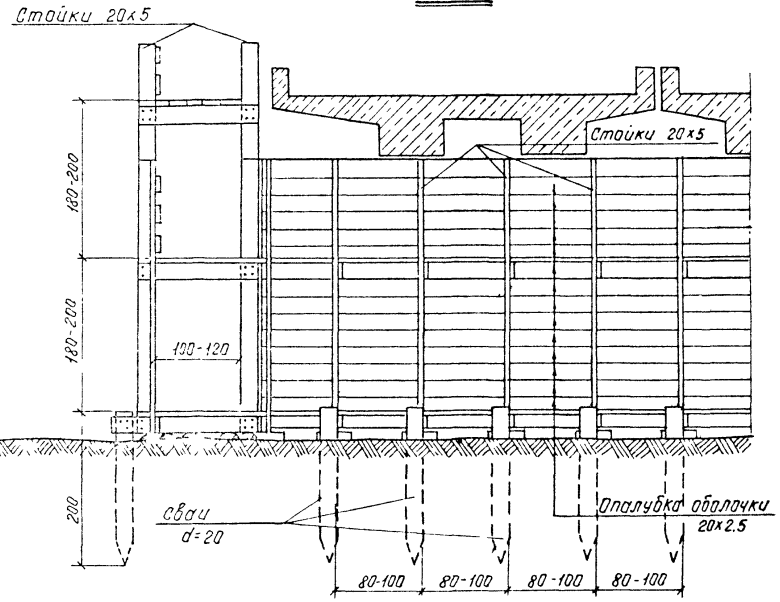
1. Железобетонные оболочки применяют для ремонта поврежденной облицовки опор при наличии выпавших неровностей глубиной 10-15 см и так же при полном изъятии старой негодной облицовки.
2. Железобетонные оболочки устраивают из бетона М 200 с арматуры Марки В Ст 3 сп 2 класса А-I по ГОСТ 380-71 и ГОСТ 5781-61*
3. Толщина железобетонной оболочки 12-15 см назначается по условиям производства бетонирования в опалубке. При полной замене облицовочных камней толщину оболочки принимают 50-60 см. Арматура оболочки Ф 10-16 мм устанавливается в виде сетки 10-20 см и привязывается к штырям Ф 20
4. Железобетонные оболочки сухих стенок стягиваются между собой по верху шкафной стенки или по всей высоте ее в соответствии с разборкой кладки в зависимости от степени разрушения.
5. С задней части устоев оболочки заводятся за торцы обратных стенок или соединяются затяжками.
6. На шкафной стенке верх оболочки для обеспечения стока воды делают наклонно.
7. В конусы насыпи оболочку заводят на 40-50 см.
8. При капитальном ремонте с совместным устройством цементации и оболочек, последние следует сооружать после цементации кладки.
9. Во всех случаях оболочку опирают на обрез фундамента.
10. Работы по устройству затяжек производятся при ограничении скорости движения поездов до 25 км/час, все остальные работы без ограничения скорости.
11. Пример устройства опалубки оболочки приведен на листе 140.
12. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Капитальный ремонт опор		Лист № 139
Железобетонные оболочки	Масштаб 1:100 1:20	501-0-51
Примеры 1 и 2. Общие виды.		

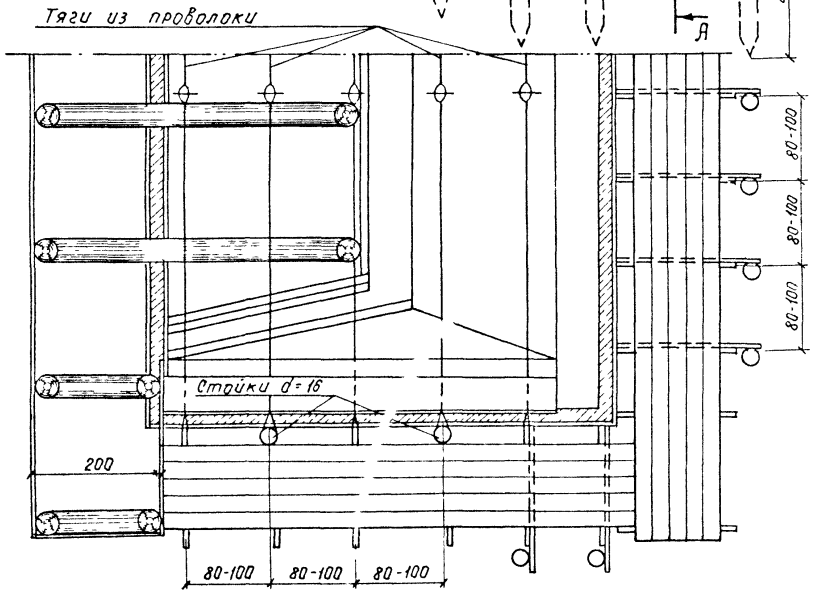
Фасад



А-А



Б-Б

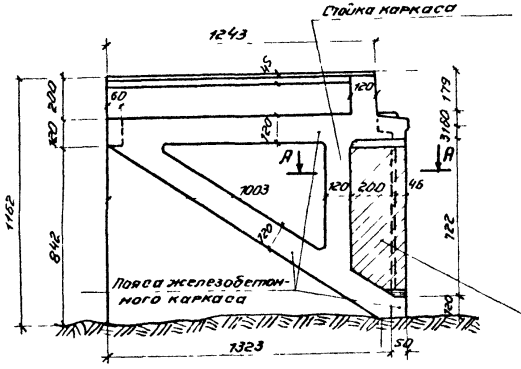


Примечания:

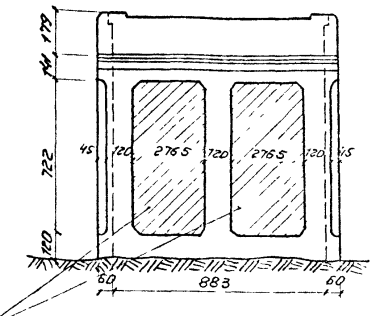
1. Для опалубки рекомендуется применять лес хвойных пород, в основном сосну и ель II сорта с влажностью до 23%.
2. При устройстве опалубки должно быть обращено внимание на плотность и ее непроницаемость для раствора
3. Стойки опалубки (из бревен и досчатые) в верху связываются между собой тягами из проволоки Ф 3 мм, натягиваемыми ломиками. Опалубка прикрепляется скрутками из проволоки к штырям железобетонной оболочки
4. В местах постановки скруток из проволоки Ф 2 мм ставятся внутри опалубки временные распорки, удаляемые по мере бетонирования
5. Для подмостей может применяться ель или пихта с влажностью до 35%
6. Конструкция железобетонных оболочек приведена на листе №139.
7. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах

Капитальный ремонт опор		Лист н 140
Железобетонные оболочки Пример устройства опалубки оболочки	Масштаб 1:50	501-0-51

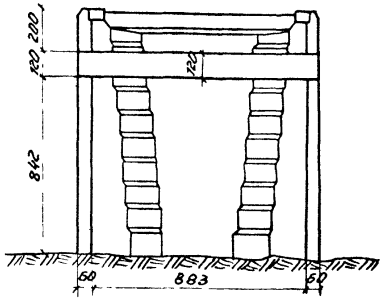
Фасад



Вид со стороны пролета

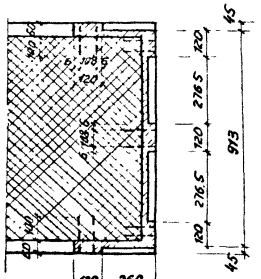


Вид со стороны насыпи



Железобетонная оболочка толщиной 15см

А-А

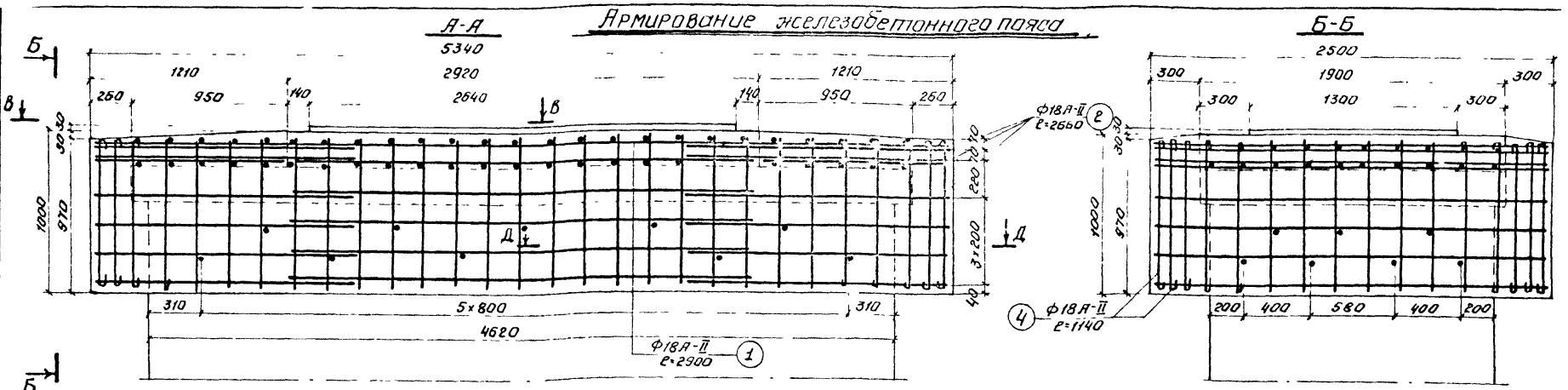


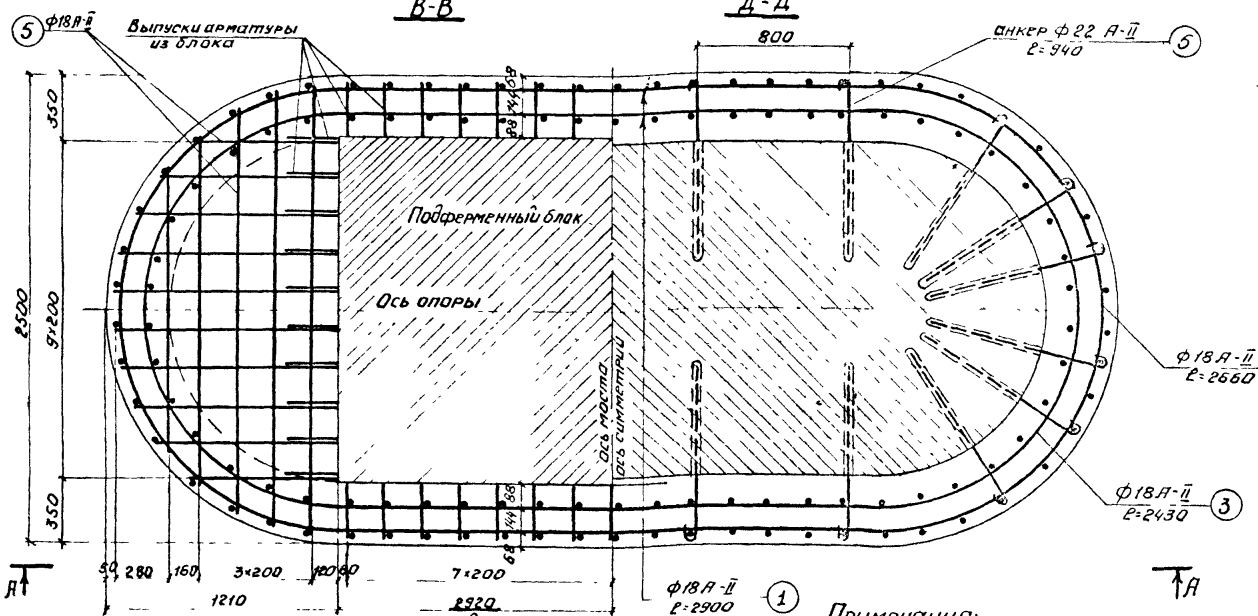
Примечания

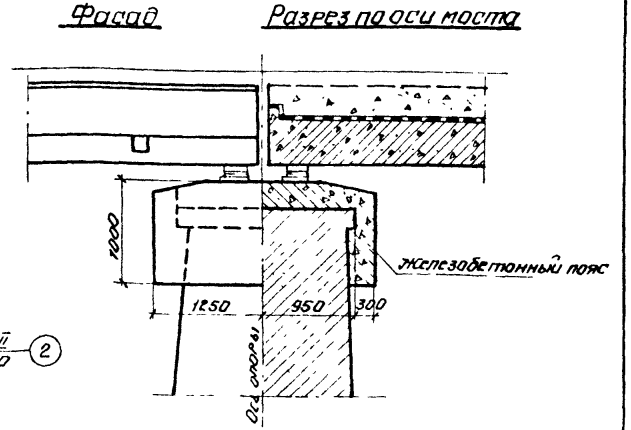
1. Железобетонный каркас применяется при наличии больших и глубоких трещин в кладке, угрожающих целости сооружения
2. Целесообразно каркас устраивать совместно с железобетонной оболочкой общие положения по устройству оболочек приведены на листе №139.
3. Вертикальные стойки каркаса размещаются в наиболее дефектных местах или, при наличии общего расстройства кладки, на равных расстояниях одна от другой
4. Размеры элементов каркаса назначаются по конструктивным соображениям (высота пояса 0,10Н, ширина ≈0,06Н, где Н высота устоя)
5. Все пояса железобетонного каркаса армируются арматурой ф 18-20 мм класса А-I, хомуты ф 6-8мм класса А-I с шагом 200-250мм
6. Связь элементов железобетонного каркаса с опорой осуществляется при помощи металлических штырей ф20-25мм, которые заделываются в кладку опоры на глубину ≈25-30 диаметров штыря, диаметр скважин назначается на 15-20 мм больше диаметров штырей, скважины размещают в шахматном порядке с шагом 1-1,2м по длине и в 2-3 ряда по высоте в пределах ширины пояса каркаса
7. При установке металлических штырей скважины заполняют на весь объем цементным раствором 12.
8. Поверхности облицовки устоев в местах примыкания к ним элементов каркаса очищают от грязи, масляных пятен и промывают водой, на облицовке устоя делают насечки
9. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

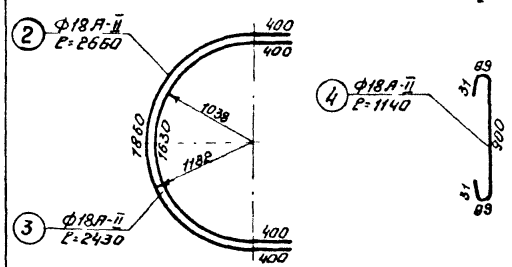
Капитальный ремонт опор		Лист № 141
Железобетонные каркасы (пояса)	Масштаб	
Пример устройства каркаса на устое. Общий вид	1:200	501-0-51

Армирование железобетонного пояса









Спецификация арматуры

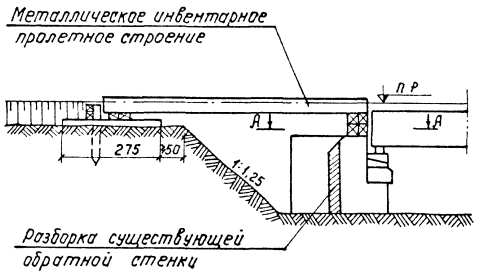
№№ п/п	Диаметр мм	Количество шт.	Длина одного стержня мм	Общая длина м	Вес кг: 1 п м	Вес кг: Общий
1	∅ 18 А-II	24	2900	69,6	2,0	139,2
2	∅ 18 А-II	12	2660	31,9	2,0	63,8
3	∅ 18 А-II	12	2430	29,2	2,0	58,4
4	∅ 18 А-II	120	1140	136,8	2,0	273,6
5	∅ 22 А-II	36	940	33,8	2,98	100,8
6	∅ 18 А-II	-	-	41,6	2,0	83,2
Итого					ф18А-II	618
					ф22А-II	101
Всего:						709

Примечания:

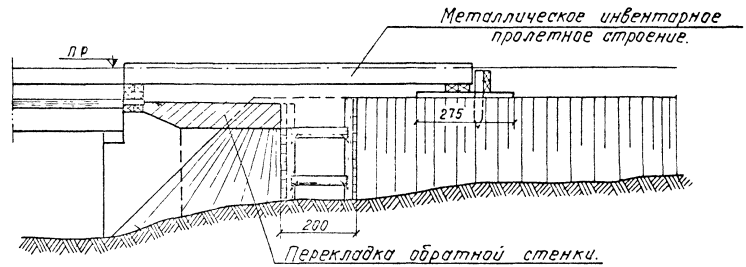
1. Арматура железобетонного пояса прикрепляется анкерами ф22, заделанными в кладку. Скважины для анкеров следует бурить диаметром 40мм, глубиной 610мм. Концы анкеров должны быть расшплинтованы. При установке анкеров скважины заполняются на весь объем цементным раствором 1:2.
2. Материалы: бетон М300, арматура класса А-II марки ВСт5сп2 по ГОСТ 5781-61*
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Капитальный ремонт опор		Лист № 142
Железобетонные каркасы (пояса)	Масштаб 1:25	
Пример устройства пояса на промежуточной опоре.		501-0-51

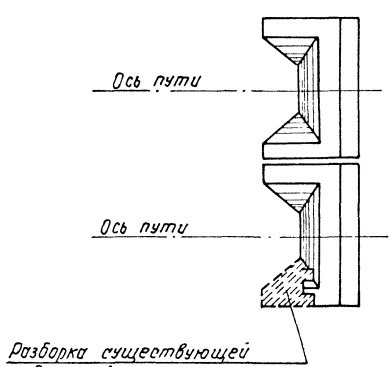
Пример 1
Перекладка обратной стенки до обреза фундамента



Пример 2
Частичная перекладка обратной стенки



А-А



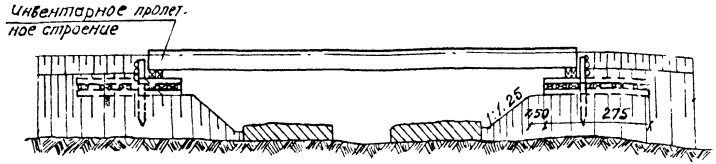
Примечания:

1. Перекладка обратных стенок устоев производится после установки инвентарных металлических пролетных строений (пакетов).
2. Работы по перекладке обратных стенок должны совмещаться с работами по замене грунта за устоями и устройством дренажей, если это требуется
3. Работы по установке и уборке инвентарных пролетных строений производятся в окна.
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

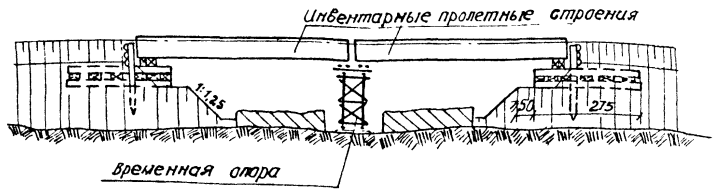
Капитальный ремонт опор		Лист № 143
Перекладка обратных стенок устоев	Масштаб 1:100	501-0-51
Примеры 1 и 2. Общие виды		

Переустройство двух опор

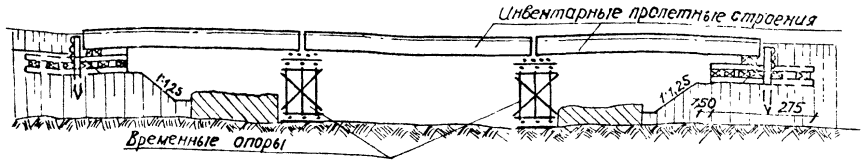
Вариант 1



Вариант 2

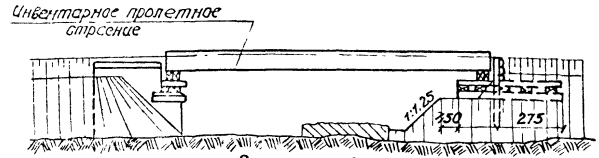


Вариант 3

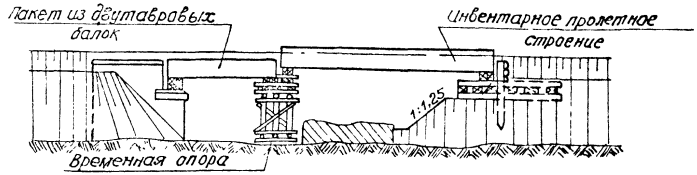


Переустройство одной опоры

Вариант 1



Вариант 2



Примечания:

1. При наличии больших дефектов кладки опор производится частичная или полная перекладка их.
2. Работы по переустройству опор производятся под инвентарными пролетными строениями (пакетами).
3. Работы по установке и уборке пролетных строений или пакетов производятся в окна.
4. Откосы насыпи следует принимать, как правило, не круче 1:1,25.
5. Откосы насыпи круче 1:1,25 (до 1:1) могут приниматься при отсутствии пакетов необходимой длины и при условии предотвращения их смачивания атмосферными осадками.
6. Для предотвращения смачивания откосы насыпи должны укрываться брезентом.
7. При значительном количестве вновь строящихся сооружений или при наличии полигона или завода железобетонных конструкций проектом должны предусматриваться индустриальные конструкции.

Капитальный ремонт опор		Листы
Перекладка тела опор	Масштаб 1:100	144
Переустройство одной или двух опор. Варианты.		501-0-51

Новый или переустраиваемый мост
Фасад

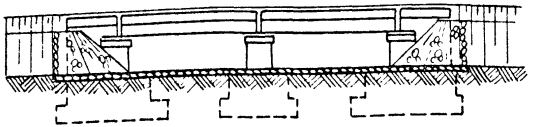
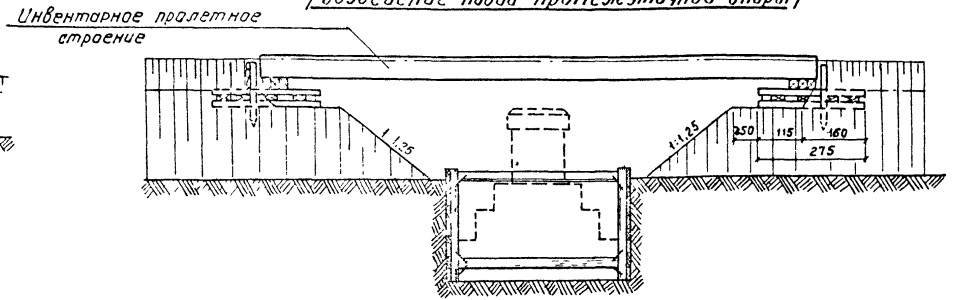
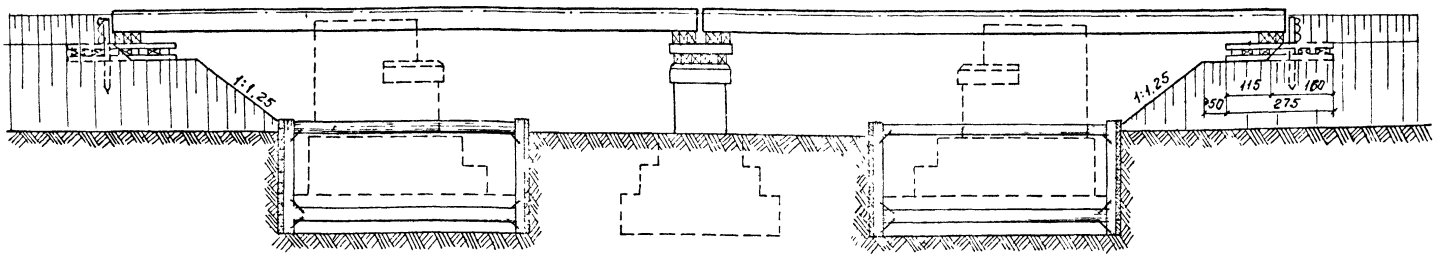


Схема производства работ
Стадия 1
/Возведение новой промежуточной опоры/



Стадия 2
/Возведение или переустройство устоев/



Примечания:

1. Целесообразность строительства или переустройства моста по предлагаемой схеме или с устройством обходного пути устанавливается сравнением вариантов.
2. Установка и уборка временных пролетных строений производится в окна.
   При готовности пути к пропуску поездов сигналы остановки снимаются и устанавливаются сигналы уменьшения скорости. Скорость следования устанавливается в зависимости от конструкции пакетов.

Капитальный ремонт опор	Строительство новых опор	Лист № 145
Переустройство или возведение новых опор	Масштаб 1:100	501-0-51
Схемы и стадии производства работ		

СОПРЯЖЕНИЕ МОСТОВ С ПОДХОДАМИ

Типовые решения переустройства сопряжений эксплуатируемых мостов с подходами предусматривают устранение оползания балластной призмы, замену грунта за устоями и устройство или восстановление дренажей.

В проекте даны два принципиально различных способа устранения расстройств сопряжений мостов с насыпями:

— удлинение устоев /листы №№ 150-166 / и

— устройство подпорных стен в основании конусов /листы №№ 167-173/.

Удлинение устоев достигается устройством за устоями самостоятельных сборных ограждений капитального типа из железобетонных элементов.

В проекте приведены четыре варианта ограждающих конструкций, предназначаемых для различных местных условий в зависимости от величины осадки насыпи за устоем, а также различных производственных возможностей.

Наиболее распространенный из них - первый вариант - железобетонные короба - приведен в соответствии с типовым проектом Гипротранспути инв.№ 1524, 1973г.

Удлинение устоев по этому варианту предусматривает установку непосредственно за задней гранью устоев железобетонных бездонных коробов для удержания балластной призмы от оползания при подъемке пути или уположении откосов конусов насыпи.

В настоящем проекте приведены основные данные по все типам железобетонных коробов для установки на однопутны и двухпутных, прямых и кривых участках пути /листы №№ 150, 52-154/.

Видоизменение конструкции коробов для двухпутных участков обусловлено размещением коробов вне пределов давле ия под шпалами соседнего пути с целью меньшего стеснения д жения поездов по этому пути на время производства работ.

Короба, предназначенные для установки на ривых участках пути, имеют возвышение наружных бортов.

В каждом типе дано по два варианта высо ы коробов, применяемых для различной толщины балласта за усто ми.

Все типы конструкций коробов не препятствуют пропуску рабочих органов щебнеочистительной машины.

Короба выполнены в виде бездонных ящиков со стенками толщиной 15 см, с вутами в сопряжении стен и с внутренней стенкой - распоркой.

Габаритные размеры коробов вдоль пути приняты из условия габаритности груза при перевозке - на железнодорожных платформах в рабочем положении, поперек пути для однопутного участка обусловлены соответствием габариту С перильного ограждения, прикрепляемого к внешним стенкам коробов, а для двухпутного соображениями, приведенными выше.

Армирование стен коробов - двухстороннее двумя сетками.

Сварные сетки изготавливаются с применением контактной сварки.

При изготовлении коробов на полигонах вместо сварных сеток могут применяться сетки с соединением перекрещивающихся стержней вязальной проволокой.

Стенки коробов с обеих сторон по всей плоскости покрываются обмазочной гидроизоляцией из двух слоев битумной мастики.

Гидроизоляция коробов может выполняться как на заводе так и на полигоне.

Для отвода воды из установленных коробов предусмотрено устройство дренажа поперечным сечением 20 х 20 см из щебня или гравия.

Короба перевозят на железнодорожном подвижном составе с погрузкой и разгрузкой кранами соответствующей грузоподъемности.

Установка коробов в проектное положение производится железнодорожным краном; в проекте приведен пример установки с помощью крана ЕДК-25 на аутригерах /см.листы №№ 155-158 /.

Котлован под короб целесообразно разрабатывать механизированно. В проекте разработка котлована предусмотрена экскаватором Э-153, с его же помощью выполняют засыпку короба дренирующим грунтом и отсыпку балластной призмы.

Кроме того, возможно применение для этих же целей железнодорожного крана ПК-6. оборудованного грейфером.

Весь комплекс перечисленных работ по установке коробов осуществляется при закрытом перегоне в окно /см.листы №№ 157,158 /.

При установке коробов на двухпутном участке на время работы кранов движение по соседнему пути закрывается.

Остальные три варианта ограждения приведены по проекту Мостового Проектного Бюро ЦП МПС инв. № 741, 1958г.

Аналогичным первому варианту является вариант удлинения устоев железобетонными швеллерами.

Этот вариант запроектирован для случаев расположения бровки земляного полотна не более чем на 0,7 м от низа шпал, на участке пути до 2-х метров /см.листы №№ 165,166/.

При небольших осадках земляного полотна на коротком участке пути этот вариант может оказаться выгоднее первого, т.к. при установке железобетонных швеллеров уменьшается объем работ по срезанию балластной призмы и земляного полотна, что ведет к сокращению закрытия перегона.

Третий тип ограждения балластной призмы и ее основания - подпорными стенками из железобетонных брусьев, с упорами таврового типа, раздельными для каждой стороны насыпи /листы №№ 159-161 /.

Смежные концы тавровых упоров объединяются постановкой железобетонного вкладыша, препятствующего расхождению упоров в стороны от пути.

Это ограждение монтируется также локомотивным краном в двухчасовое окно, но в отличие от первого типа сокращается объем раскопки грунта насыпи.

Вместо общего котлована, необходимого для установки короба /при первом типе/, здесь устраиваются под прикрытием подвесных пакетов только две узких поперечных прорези для установки упорных тумб.

Четвертый вариант удлинения устоев подобен третьему.

Отличие между ними состоит в том, что тавровые опоры заменены железобетонными сваями /листы №№ 162-164 /.

Расхождению свай в стороны препятствуют железобетонные затяжки, располагаемые в прорезях в уровне низа подпорных стен.

Для свай могут быть применены готовые сваи, по действующим типовым проектам, чем упрощается их изготовление.

Этот тип крепления применим при наличии на месте работ сваебойного оборудования.

Для забивки свай предусмотрена установка на откосах насыпи временных подмостей.

При этом требуется одно окно продолжительностью 2 часа для разгрузки материалов и установки затяжек и одно окно продолжительностью I час для передвижки копра через путь.

При возможности забивки свай с пути. устройство временных подмостей не требуется.

В этом случае необходимо представление одного окна продолжительностью 2 часа для установки краном двух затяжек и одного окна продолжительностью 4 часа - для забивки четырех свай.

Третий и четвертый варианты запроектированы для большей величины осадки насыпи, третий тип /с тавровыми упорами/ - при расположении бровки земляного полотна от низа шпал до I,8 м, четвертый/со сваями/- до I,9 м.

Устройство подпорных стен / стенок/ в основании конусов представлено в проекте сборным и монолитным исполнением.

Монолитные подпорные стенки сооружаются из бутовой кладки /камни марки не ниже 400 и цементный раствор марки не ниже 100/ или из бетонной /бутобетонной/ кладки марки не ниже 150.

В проекте приведены данные по необходимым высотам монолитных подпорных стенок /лист 169/, размеры их сечений при различных высотах насыпей и графики объемов кладки /лист №170/.

Глубина заложения подошвы фундамента монолитных подпорных стенок при непучинистых нескальных грунтах в основании должна быть не менее 1 м, при прочих грунтах должна кроме того, не менее, чем на 0,25 м превышать расчетную глубину промерзания грунта.

При опирании на скальные грунты глубина заложения подошвы фундаментов стенок должна быть не менее 0,25 м.

Допускается при грунтах в основании, подверженных пучению, проектировать фундамент подпорной стенки такой же глубины, как и в случаях непучинистых нескальных грунтов, соблюдая условие, что под подошвой фундамента до глубины, на 0,25 м превышающей глубину промерзания, устроена специальная подушка из утрамбованного песка или щебня.

К грунтам, подверженным пучению, относятся суглинки, супеси, пылеватые и мелкие пески, а также крупнообломочные грунты, содержащие частицы размером 0,1 мм в количестве 30% по весу и более.

При значениях величин недостаточности длин устоев меньших 0,45 м применение монолитных подпорных стенок нецелесообразно, в этих случаях следует использовать другие способы: поддержание конусов сборными подпорными стенками или удлинение устоев.

Сборные подпорные стенки даны в двух вариантах: со стойками, вкопанными в грунт и со стойками – сваями /листы №№ 172 /.

В сопряжениях горизонтальных закладных плит сборных стенок с кладкой устоев устраивается специальный упор из монолитного бетона, армированного каркасом, связанным со штырями в кладку устоев.

Штыри в опорах мостов с облицовкой устанавливаются в швы кладки не менее 4 штук по высоте упора, а в бетонных и бутобетонных опорах – через 0,25 м.

Соприкасающиеся с грунтом поверхности элементов подпорных стенок сборных и монолитных должны быть покрыты обмазочной гидроизоляцией.

Работы по устройству подпорных стенок производятся без перерыва и уменьшения скорости движения поездов, что является важным фактором при выборе мероприятий по устранению оползания конусов, особенно на линиях с интенсивным движением поездов.

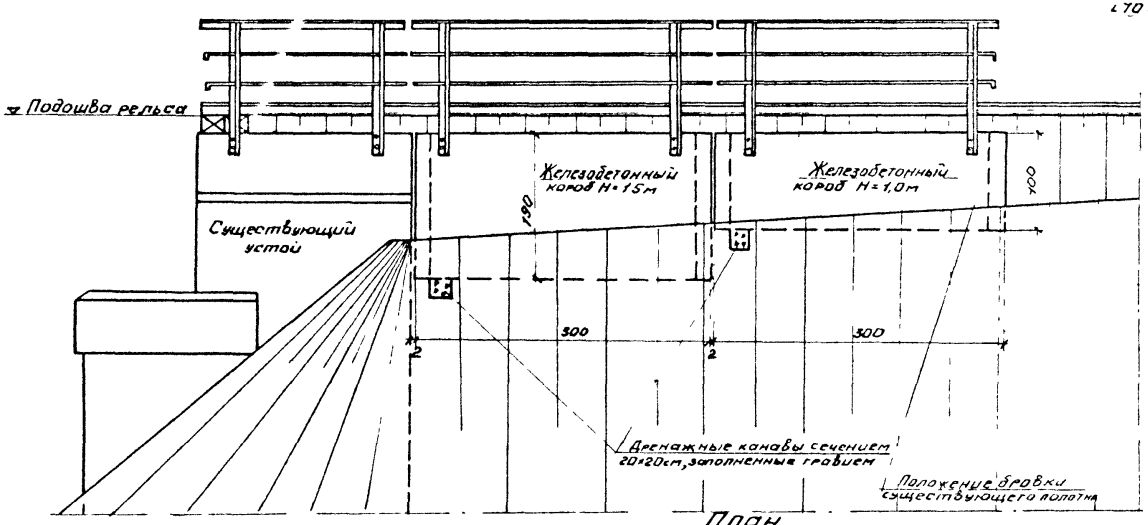
В то же время следует учитывать, что конструкции удлинений устоев имеют следующие преимущества перед подпорными стенками:

- большая прочность и долговечность ;
- улучшение сопряжения пути на подходах и мостах ;
- обеспечение неизменяемости установившегося бытового режима водостока.

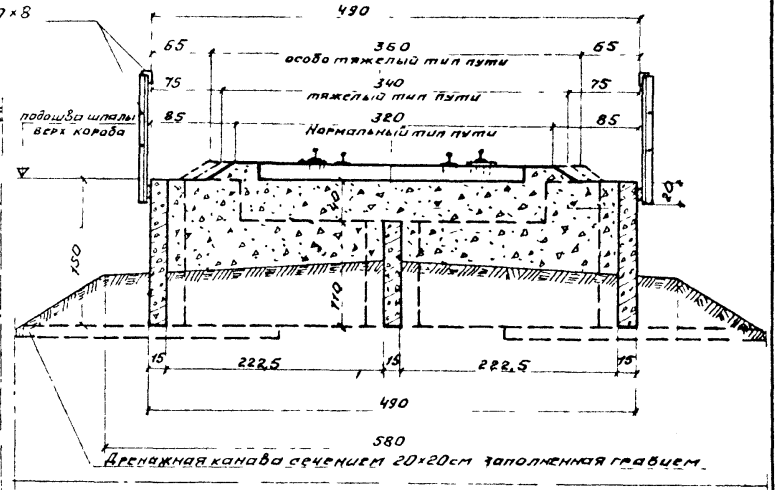
Последнее преимущество при выборе мероприятий оказывается решающим в пользу удлинения устоев для мостов, расположенных в Северной строительно-климатической зоне при условиях возможного наледеобразования.

Замена грунта за устоями и устройства дренажей иллюстрированы в проекте примерами производства работ в открытом котловане и в прорези.

Фасад



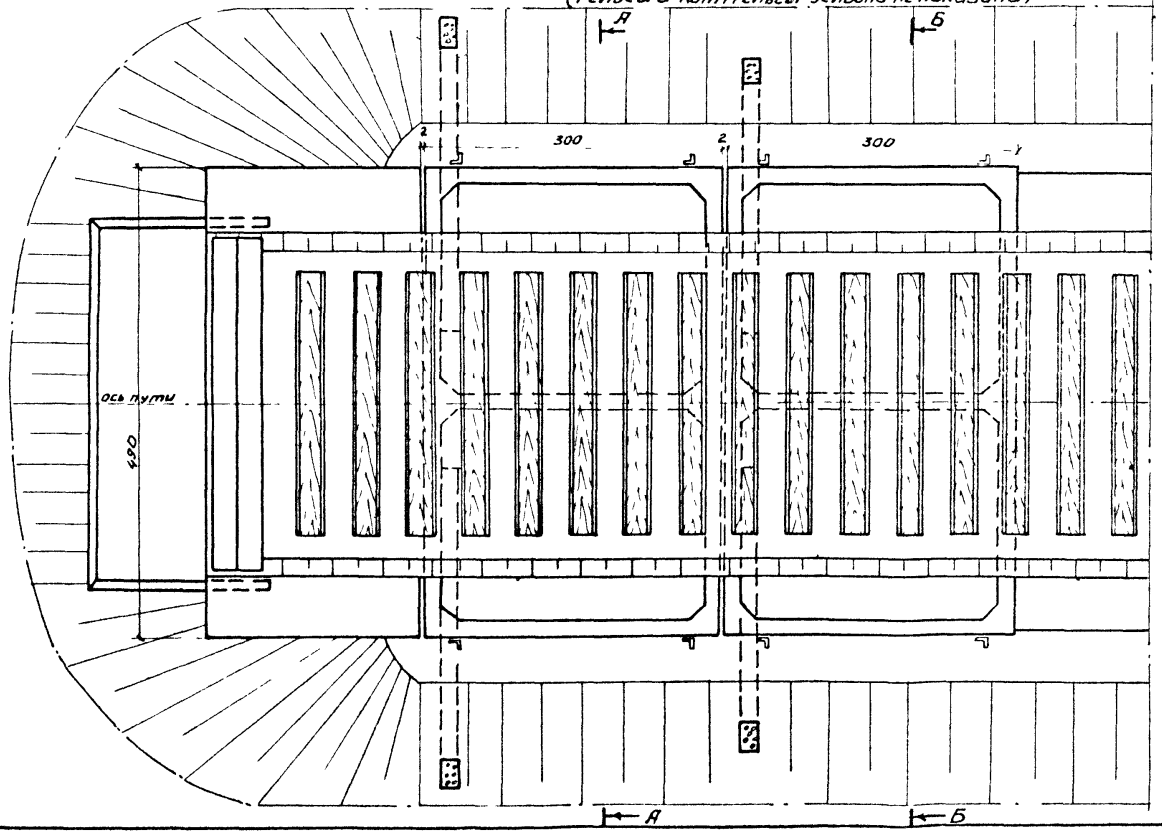
А-А



Дренажная канава сечением 20×20см заполненная гравием

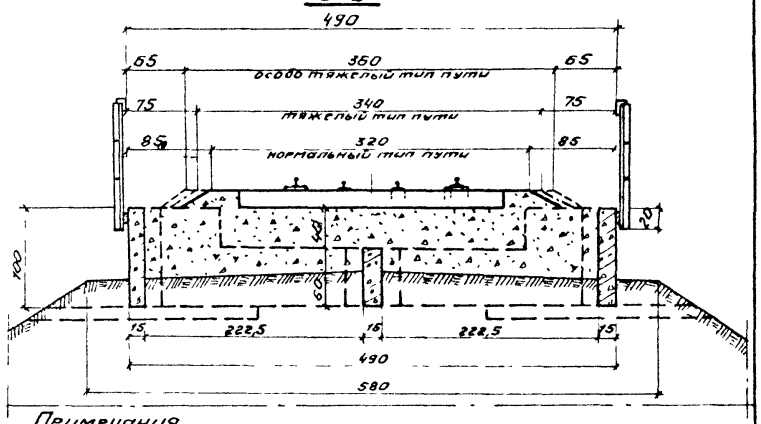
План

(Рельсы и контррельсы условно не показаны)



На линиях, где предусматривается безостановочный пропуск щебнеочистительной машины ЩОМ-Д на ЭЛБ-1 с максимально поднятым рабочим органом (подрезным ножом), следует предусматривать уровень верха железобетонных коробов на 10 см ниже подошвы шпал пути в эксплуатационном состоянии

Б-Б



Примечания

1. Схемы применения коробов и основные объемы работ приведены на листе №151, опалубочный чертеж коробов и их основные характеристики – на листе № 152.
2. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Удлинение устоев		Лист № 150
Железобетонные короба Общий вид (однопутный участок).	Масштаб 1:50	501-0-51

Схемы применения конструкции удлинения устоев в зависимости от величины осадки насыпи

Схема №1 При расположении бровки земляного полотна до 0,9 м от низа шпал

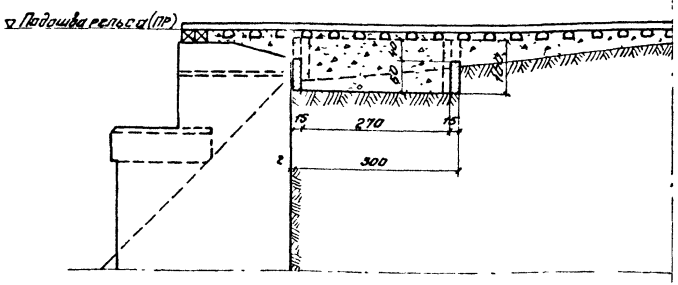


Схема №2 При расположении бровки земляного полотна до 1,4 м от низа шпал

(осадка на коротком участке)

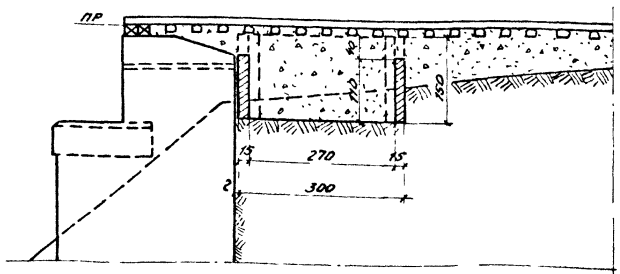
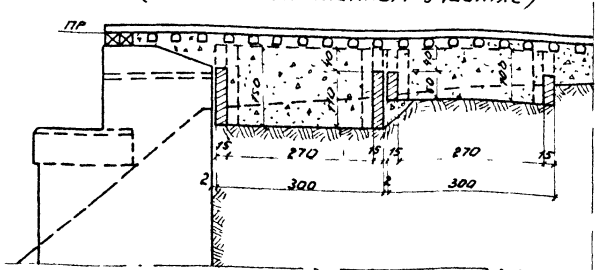


Схема №3 При расположении бровки земляного полотна до 1,4 м от низа шпал

(осадка на удлиненном участке)



Таблица

основных объемов работ на один устой моста

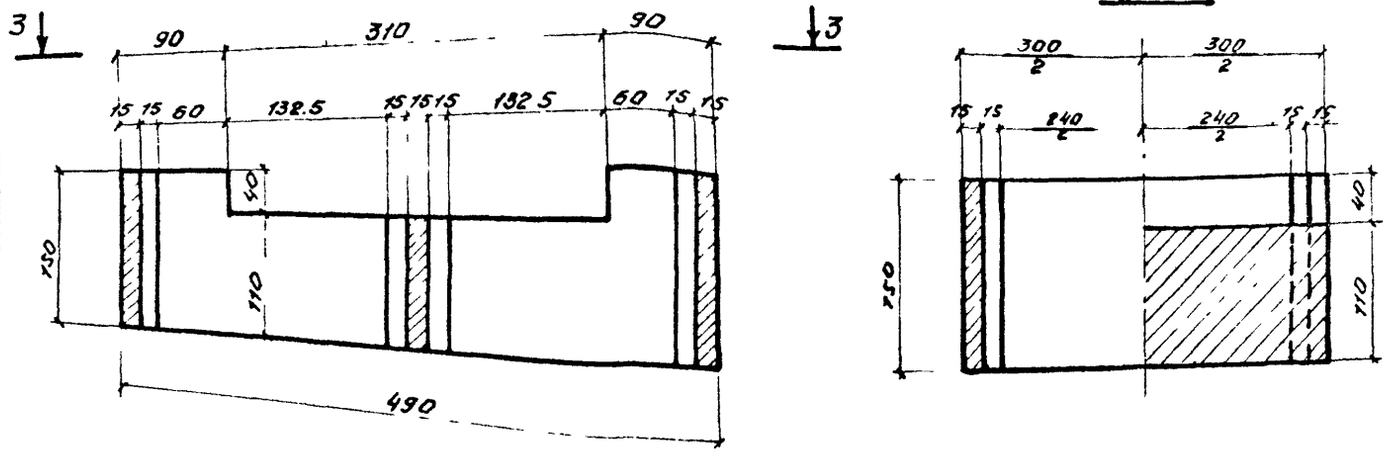
№№ пп	Наименование работ	Ед изм	Вид конструкции: Однопутный участок Схема №1	Однопутный участок Схема №2	Однопутный участок Схема №3	Двухпутный участок Схема №1	Двухпутный участок Схема №2	Двухпутный участок Схема №3
1	Изготовление железобетонного короба	шт	1	1	2	2	2	4
		м³	2,22	3,62	5,84	3,42	5,8	9,22
2	Расшивка, снятие, постановка, зашивка одного звена пути	пог м	12,5 или 25	12,5 или 25	12,5 или 25	25 или 50	25 или 50	25 или 50
3	Снятие и укладка шпал	шт	10	10	17	20	20	34
4	Снятие балластного слоя с земляного полотна	м³	10	14	22	16	20	32
5	Срезка грунта насыпи под короб	м³	7	16	22	10	25	32
6	Установка железобетонного короба на место при помощи крана на ж д ходу	шт	1	1	2	2	2	4
		т	5,56	9,05	5,56+9,05	8,5	14,5	23,1
7	Засыпка котлована балластом	м³	7	19	22	11	28	31
8	Отсыпка балластного слоя на земляное полотно	м³	8	8	16	12	12	24
9	Изготовление и установка перил из метал уголков и круглых стержн	пог м	6,0	6,0	12,0	6,0	6,0	12,0
		т	0,13	0,13	0,26	0,13	0,13	0,26
10	Устройство дренажной канавы с засыпкой гравием	шт	2	2	4	2	2	4
		пог м	5	6	11	6	7	13
11	Ремонт конусов	м²	10	12	12	10	12	2
		м³	4	6	6	4	6	6

Примечания

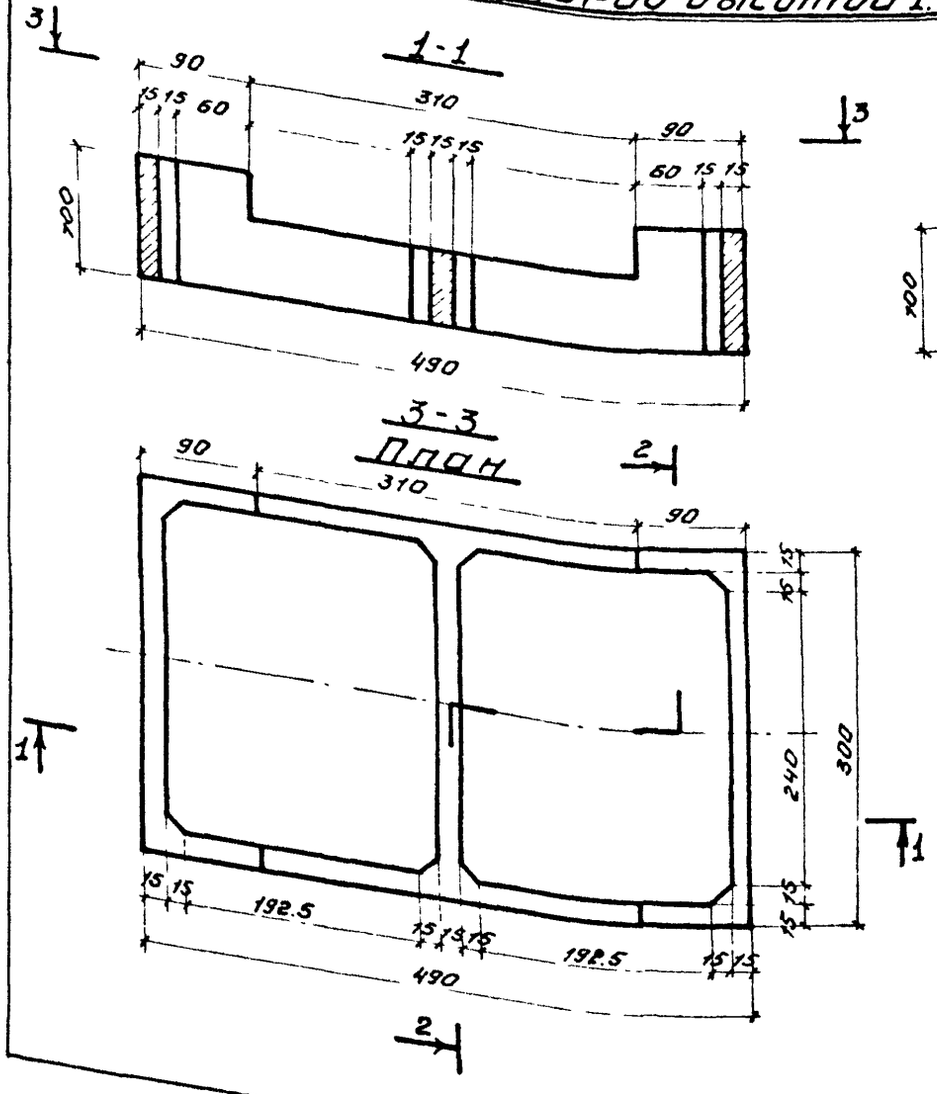
1. Общий вид удлинения устоев железобетонными коробами приведен на листах №№ 150,152, однопутные чертежи коробов и их основные характеристики – на листах №№ 152,154.
2. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах

Удлинение устоев		Лист № 151
Железобетонные короба	Масштаб 1:75	
Схемы применения коробов. Основные объёмы работ.		501-0-51

Короб высотой 1.5 м



Короб высотой 1.0 м



Основные характеристики коробов

Железобетонные короба	Бетон			Арматура			Вес короба т
	Марка бетона по прочности	Марка бетона по морозостойкости	Объем бетона м³	Диаметр мм класс	Марка стали	Вес кг	
H=1,5м	М-300	Не менее Мрз 200 по ГОСТ 4795-68	3,62	фВА-I	ВСт5сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	118	9,05
				ф14А-II		547	
				ф22А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	22	
H=1,0м			2,22	фВА-I	ВСт5сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	78	5,6
				ф14А-II		376	
				ф18А-I	ВСт3сп2 по ГОСТ 5781-61* ГОСТ 380-71	13	

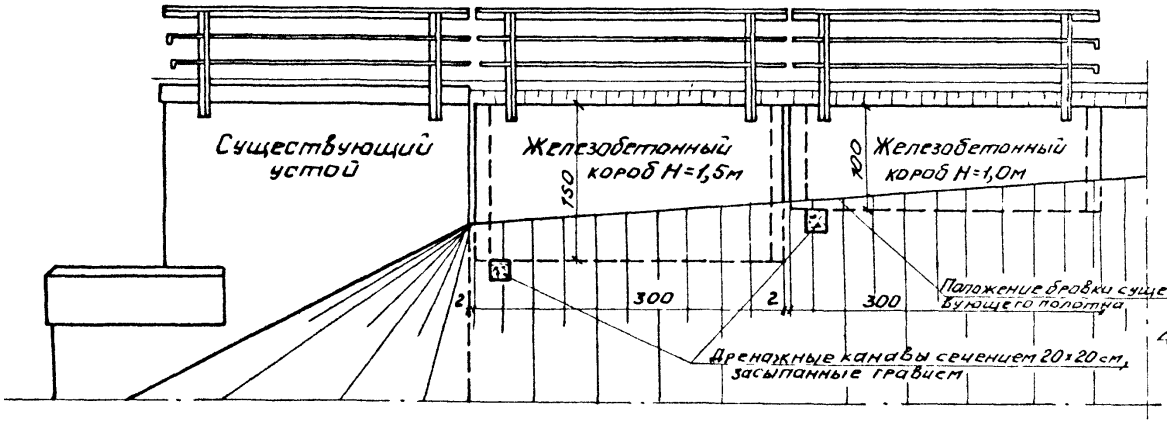
Закладные детали	Размеры мм	Марка стали	Вес на 1 короб кг
Планки	150×10×150	ВСт3сп5 по ГОСТ 380-71 с гарантией свариваемости	7,1
Анкера	ф14А-II	ВСт5сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	2,3

Примечания

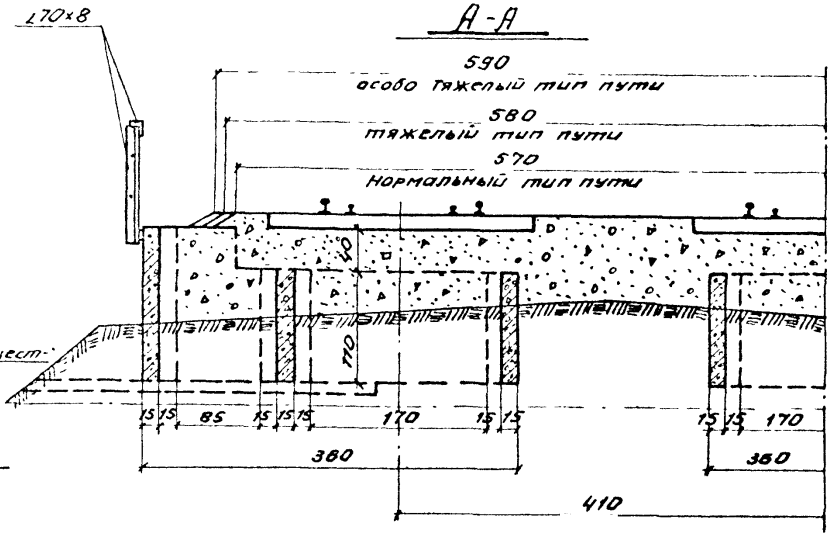
1. Общий вид удлинения устоев коробами см. на листе №150, схемы применения коробов и основные объемы работ - на листе №151
2. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Удлинение устоев		Лист № 152
Железобетонные короба	Масштаб 1:50	501-0-51
Опалубочные чертежи. Основные характеристики коробов (Однопутный участок).		

Фасад

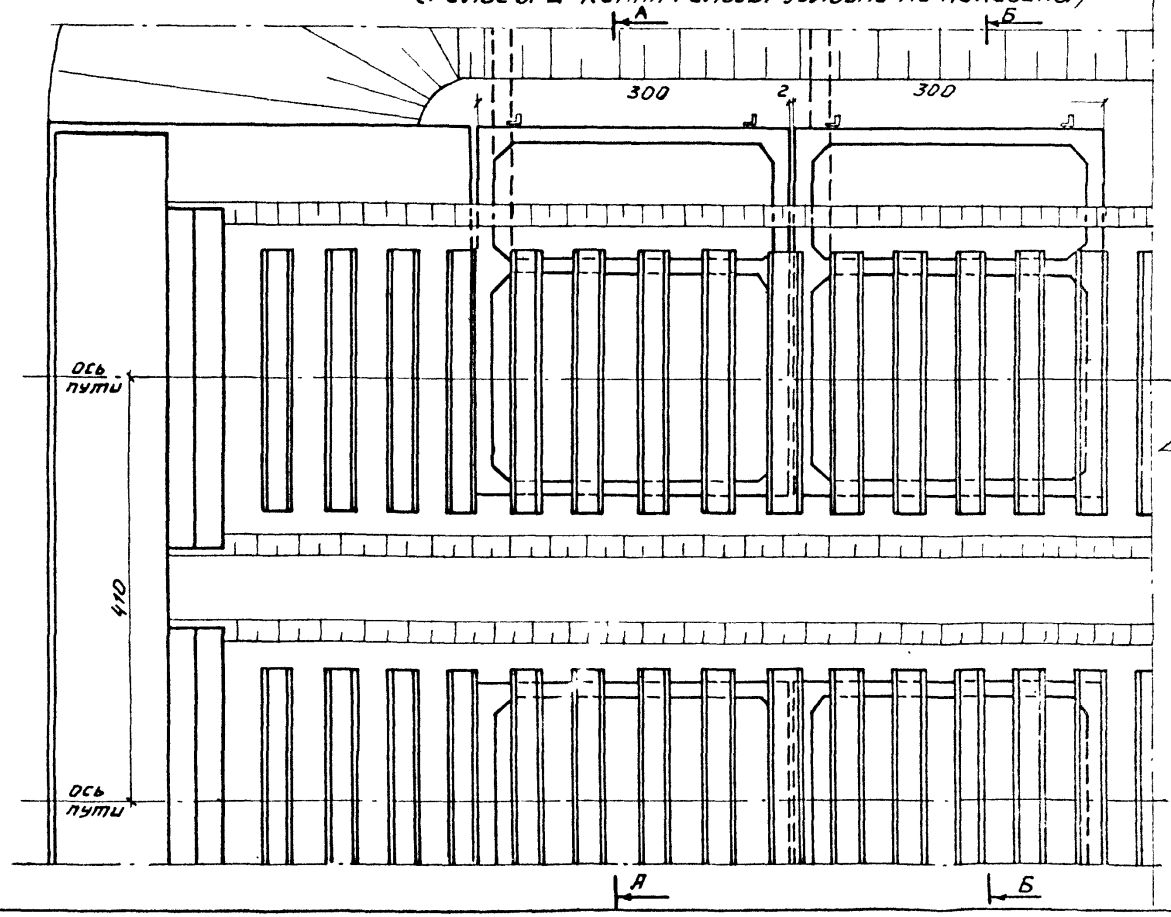


А-А

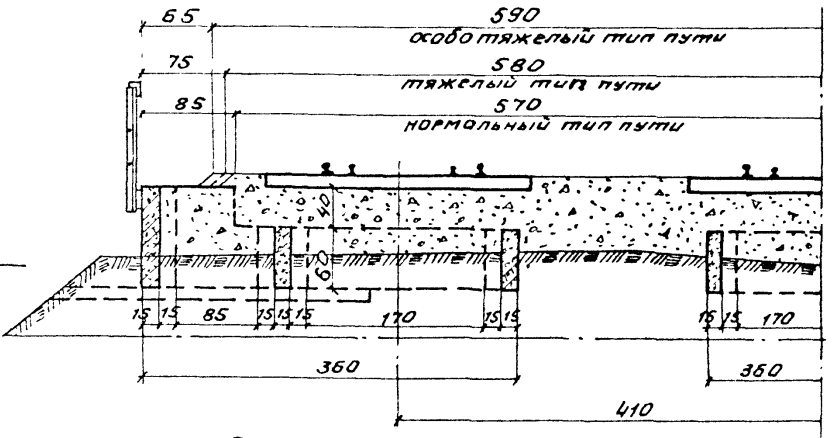


План

(Рельсы и контррельсы условно не показаны)



Б-Б



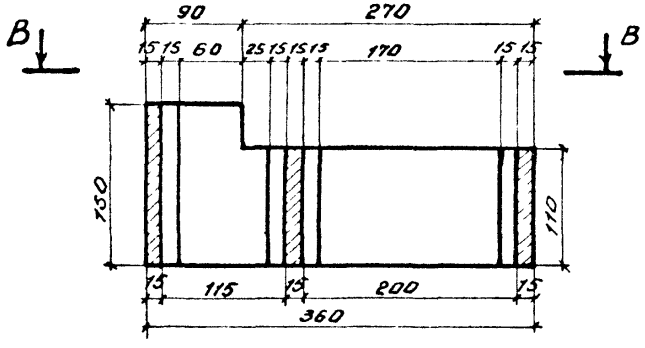
Примечания:

1. Схемы применения коробов и объемы основных работ приведены на листе №151. Опалубочные чертежи коробов и их основные характеристики на листе №154.
2. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

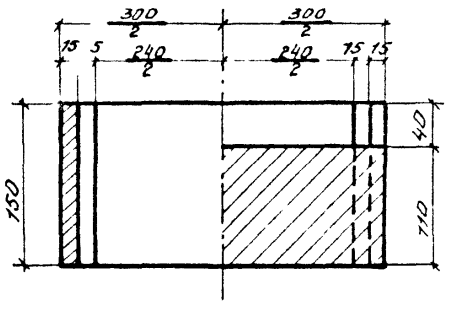
Удлинение устоев		Лист №: 153
Железобетонные короба Общий вид (Двухпутный участок).	Масштаб 1:50	501-0-51

Короб высотой 1,5 г

А-А

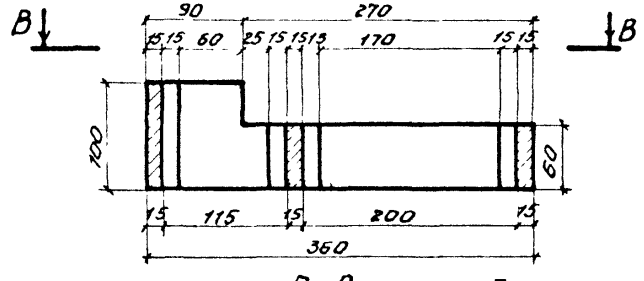


Б-Б

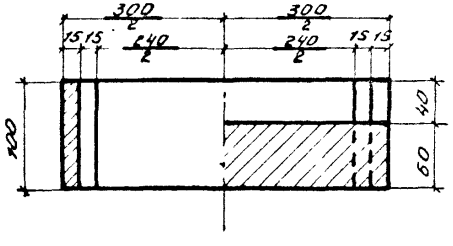


Короб высотой 1,0м

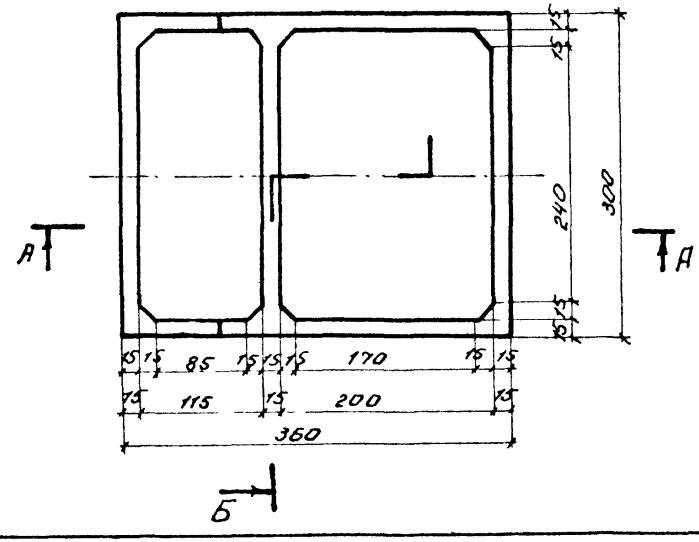
А-А



Б-Б



В-В (План)



Основные характеристики коробов

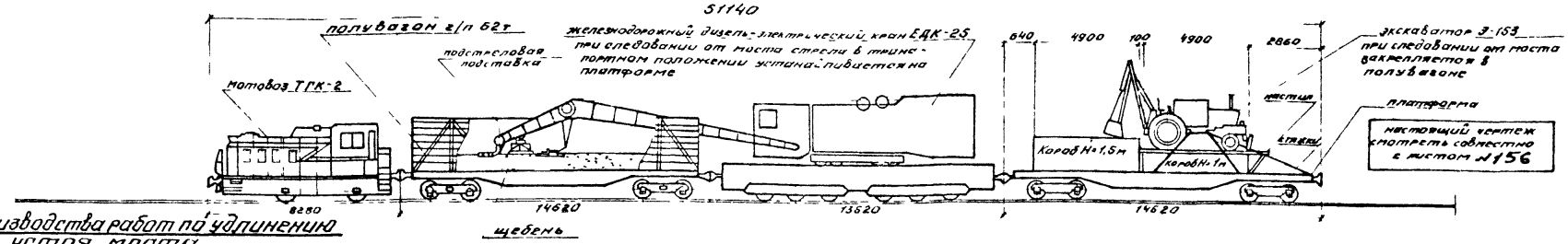
Железобетонные короба	Бетон			Арматура			Вес короба т
	Марка бетона по прочности	Марка бетона по морозостойкости	Объём бетона м³	Диаметр мм Класс	Марка стали	Вес кг	
Н=1,5м	М300	Не менее Мрз 200 по ГОСТ 4795-68	2,9	ф8 А-I	ВСт 5сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	96	7,25
				ф14 А-II		453	
				ф22 А-I	ВСт 3сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	22	
Н=1,0м			1,68	ф8 А-I	ВСт 5сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71	60	4,2
				ф14 А-II		300	
				ф18 А-I	ВСт 3сп2 по ГОСТ 5781-61* ГОСТ 380-71	13	
Закладные детали				Размеры мм	Марка стали		Вес на 1 короб кг
Планки				150×10×150	ВСт 3сп5 по ГОСТ 380-71 с гарантией свариваемости		3,5
Анкера				ф14 А-II	ВСт 5сп2 по ГОСТ 5781-61* и ГОСТ 380-71		1,2

Примечания

1. Общий вид удлинения устоев коробами см. на листе № 153, схемы применения коробов и основные объемы работ - на листе № 151.
2. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Удлинение устоев		Лист № 154
Железобетонные короба. Опалубочные чертежи. Основные характеристики коробов. (Двухпутный участок.)	Масштаб 1:50	501-0-51

Схема рабочего поезда



Порядок производства работ по удлинению устоя моста

Изготавливаются железобетонные короба Размечаются места установки железнодорожного крана, платформы, полувагона, места расположения шпальных клеток для аутригеров. При необходимости заготавливаются соответствующие рубки рельсов

Формируется рабочий поезд по схеме: мотовоз ТГК-2 + полувагон + кран + + платформа.

Четырехосный полувагон г/п 62 т загружается 35 м³ сухого щебня ($\gamma = 1{,}7$ т/м³) для засыпки котлована и восстановления балластной призмы, причем верхняя поверхность щебня планируется для последующей работы на ней экскаватора.

Железнодорожный дизель-электрический кран ЕДК-25 переводится в транспортное положение, при этом стрела укладывается на специальную подставку, установленную в полувагоне, в этот же полувагон укладываются грузовые крюки с обоймами.

На четырехосную платформу без бортов устанавливаются краном в проектное положение железобетонные короба высотой 1,5 и 1,0 м Железобетонный короб высотой 1,0м перекрывается поверху настилом из деревянных брусьев, скрепленных скобами. На этом настиле устанавливается краном и закрепляется проволочными стяжками экскаватор Э-153 на базе колесного трактора „Беларусь" со сменным навесным оборудованием обратная лопата и отвал

Рельсовый путь на участке работы предварительно тщательно проверяется и приводится в состояние, обеспечивающее пропуск рабочего поезда. Последующие работы производятся при закрытом перегоне

(1) Место работ ограждается сигналами остановки и последующие работы (2 ÷ 18) производятся в окно

(2) Мотовозом подается на место производства работ рабочий поезд с краном ЕДК-25 с четырехосными полувагоном и платформой

(3) Кран ЕДК-25 приводится в рабочее положение и при возможности сразу устанавливается с платформой на проектную стоянку за задней гранью удлиняемого устоя, где на размеченных заранее местах собираются шпальные клетки под аутригеры.

(4) Мотовозом полувагон со щебнем откатывается на мост за пределы устоя

(5) Разбирается рельсовый путь на участке установки коробов и при необходимости отвариваются рельсовые рубки для подъезда крана ЕДК-25 с платформой к котловану в проектное положение

(6) Экскаватор Э-153 освобождается от растяжек и малым крюком крана ЕДК-25 (без аутригеров) ставится на место установки коробов отвалом в сторону моста.

(7) Экскаватор Э-153 срезает балластный слой и разрабатывает котлован для коробов, грунт из котлована сдвигается под откос насыпи. Одновременно на кране ЕДК-25 выдвигаются аутригеры (шесть выдвижных гидравлических опор)

(8) Главным крюком крана ЕДК-25 (на аутригерах и с противовесом в I положении) в разработанный и спланированный котлован устанавливается железобетонный короб высотой 1,5 м.

(9) Малым крюком крана ЕДК-25 (на аутригерах и с противовесом в I положении) устанавливается в проектное положение железобетонный короб высотой 1,0м

(10) Малым крюком крана ЕДК-25 (на аутригерах и с противовесом в I положении) экскаватор Э-153 приподнимается на высоту не менее 2,5 м от головки рельсов

(11) Мотовозом полувагон подается под экскаватор Э-153, который краном ЕДК-25 ставится на спланированную поверхность щебня отвалом в сторону удлиняемого устоя.

(12) Экскаватор Э-153 из полувагона отвалом засыпает часть котлована - короб высотой 1,5м. Одновременно производится снятие крана ЕДК-25 с аутригеров и разборка шпальных клеток. Кран ЕДК-25 приводится в транспортное положение, при этом его стрела устанавливается на специальную подставку, закрепленную на платформе, на эту же платформу укладываются грузовые крюки с обоймами

(13) После постановки рельсовой рубки необходимой длины полувагон мотовозом подается к поставленному коробу высотой 1,0м и экскаватор Э-153 отвалом засыпает короб щебнем По мере засыпки котлована производится трамбовка щебня

(14) Экскаватор Э-153 из полувагона отсыпает щебень балластной призмы.

(15) Восстанавливается рельсовый путь и планируется балластная призма. Экскаватор Э-153 закрепляется в полувагоне проволочными растяжками.

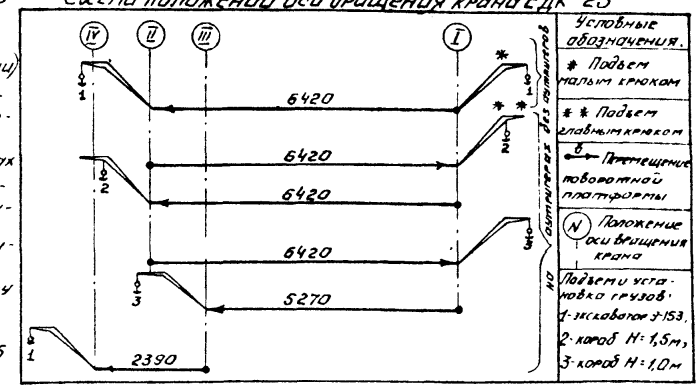
(16) Мотовозом ТГК-2 производится формирование рабочего поезда и обкатка восстановленного пути, который затем подвергается послеремонтному ремонту

(17) Рабочий поезд следует на станцию.

(18) Снимаются сигналы остановки и открывается движение поездов.

(19) Производится ремонт конусов моста

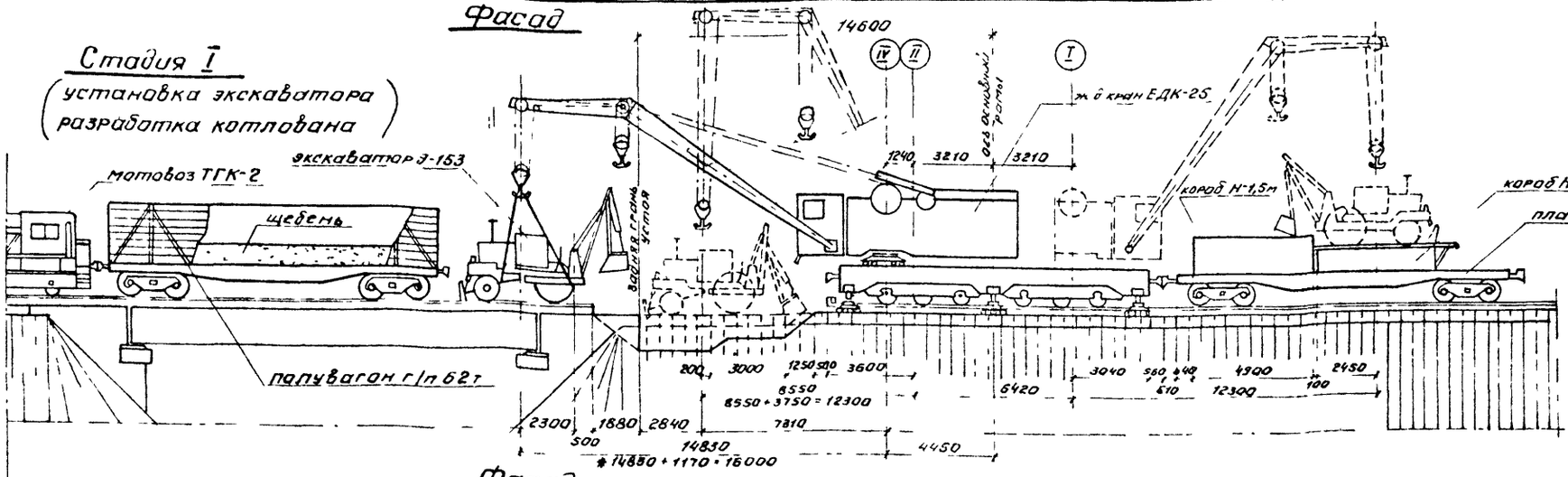
Схема положений оси вращения крана ЕДК-25


IV
II
III
I
6420
6420
6420
6420
5270
2390
2450
2450
2450

Фасад

Стадия I

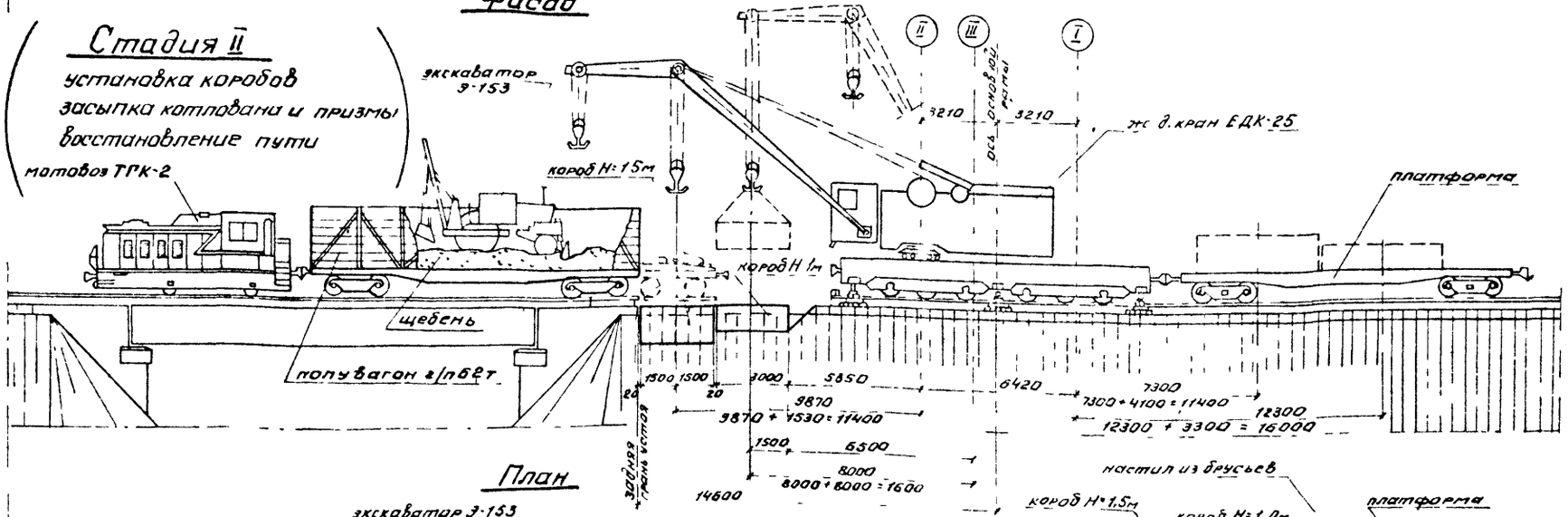
(установка экскаватора
разработка котлована)



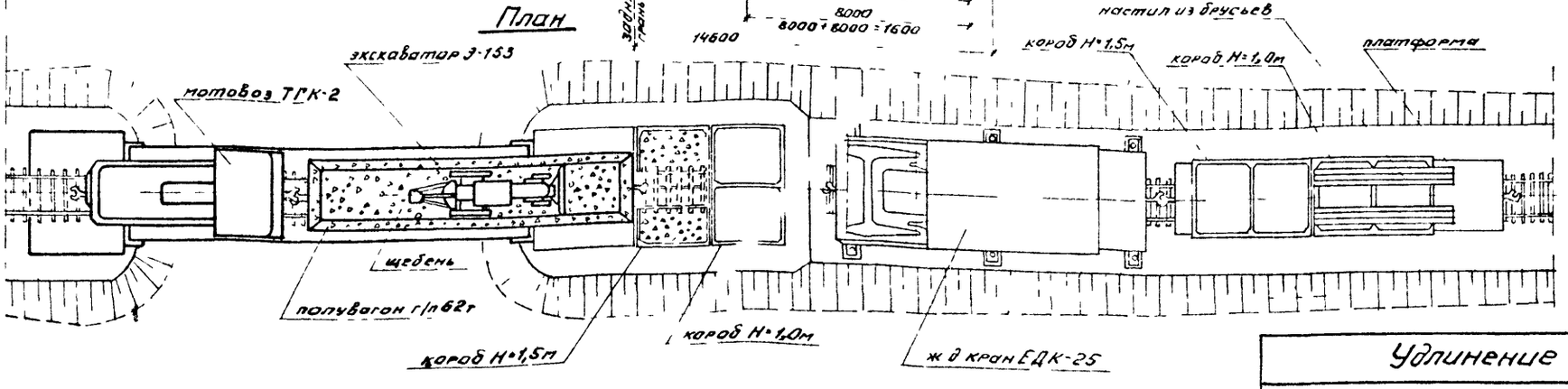
Фасад

Стадия II

установка коробов
засыпка котлована и призмы
восстановление пути



План



N - положение оси вращения крана ЕДК-25,
N - номер стоянки

Примечания:

* 1. На приведенных схемах вылеты стрелы обозначены следующим образом:

$$\frac{\ell}{\ell + a \cdot \mathcal{L}}$$, где

ℓ - вылет от принятого предельного положения (по направлению поднимаемого груза) оси вращения крана;

$\mathcal{L}$ - максимальный вылет

a - возможное смещение оси вращения крана (по направлению от поднимаемого груза)

2. Настоящий чертеж смотреть совместно с листом №155, где приведены: схема рабочего поезда, схема положений оси вращения крана и порядок работ.

3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Удлинение устоев		Лист № 156
Железобетонные короба Технологические схемы. Производство работ.	Масштаб 1:200	501-0-51

Примечания:

1. Продолжение сетевого графика см. на листе № 158
2. Схемы удлинения устоя см. на листе № 151

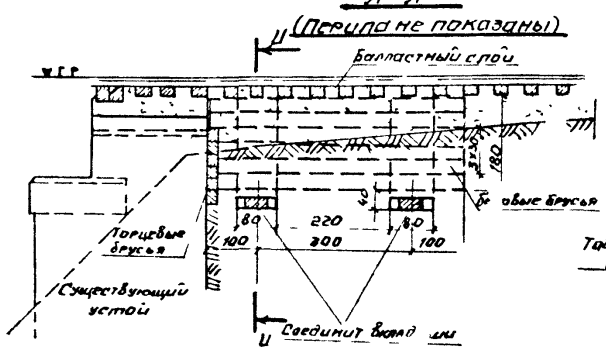
Удлинение устоев		Лист № 157
Железобетонные короба	Масштаб –	
Сетевой график на разработку котлованов и установку коробов		501-0-51

Примечания

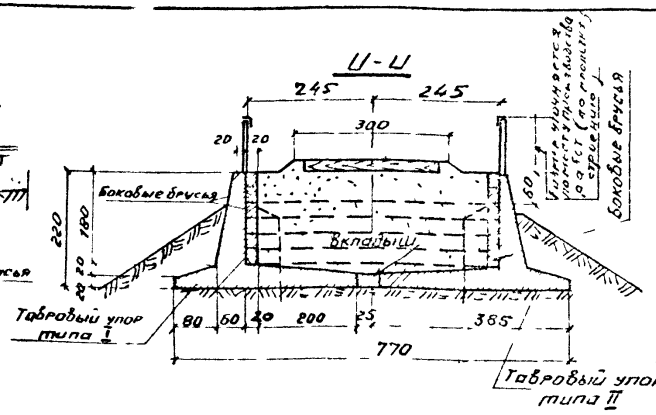
1. Начало сетевого графика см. на листе № 157.
2. Схемы удлинения устоя см. на листе № 151.

Удлинение устоев		Лист № 158
Железобетонные короба	Масштаб —	
Сетевой график на разработку котлованов и установку коробов		501-0-51

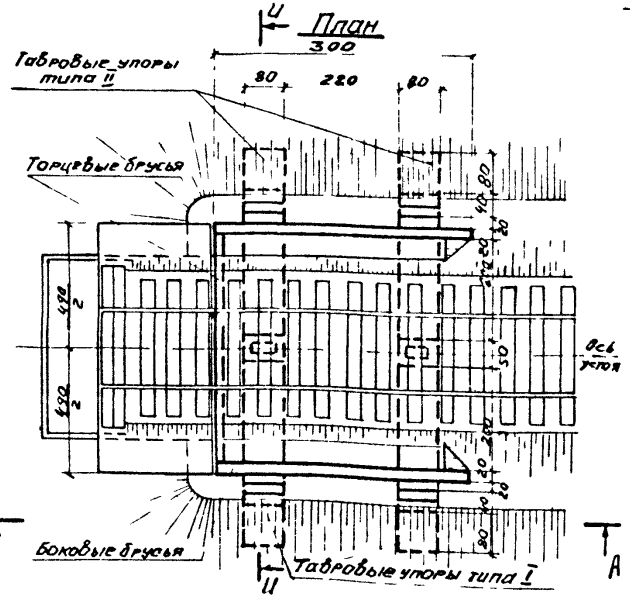
А-А
(Перила не показаны)



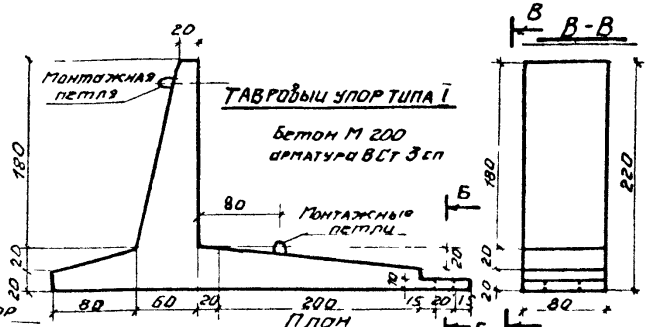
У-У



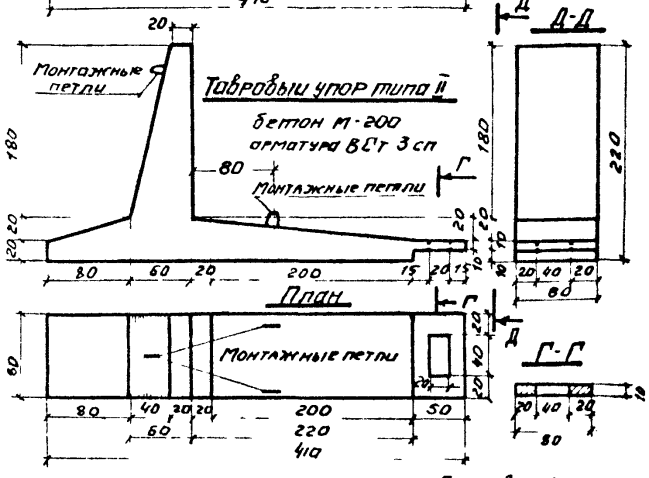
План



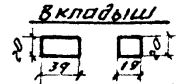
Тавровый упор типа I



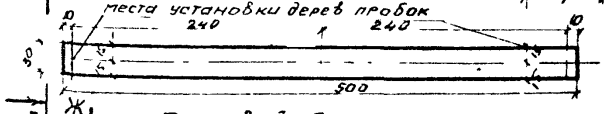
Тавровый упор типа II



Вкладыш



Боковой брус



Торцевой брус

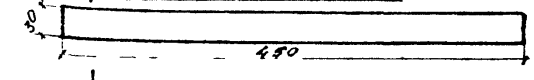


Таблица основных объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед изм	Колич на 1 устой	Примечания
1	Изготовление разгружающих подвесных пакетов	шт / п м	2 / 92	Вес 7,2 т
2	Подготовка пути и укладка разгруж подвесных пакетов	шт / п м	2 / 92	
3	Изготовление тавровых жб брусьев без упоров	шт / м³	4 / 6,10	Вес одного упора 3,3 т
4	Изготовление жб брусьев для боковых стен разм 0,2×0,3×5,0 м	шт / м³	12 / 3,60	Вес одного бруса 750 кг
5	Изготовление жб брусьев для торцевой стенки разм 0,2×0,3×4,5 м	шт / м³	5 / 1,40	Вес одного бруса 675 кг
6	Изготовление жб вклады ша разм 0,39×0,19×0,2 м	шт / м³	2 / 0,03	Вес вкладыша 40 кг
7	Разработка прорезей под путями с креплением h 2,20 м	шт / м³	2 / 5,60	В том числе щебня 7,7 м³
8	Установка тавровых жбет упоров в прорезях	шт	4	
9	Подбивка жб брусьев в боковые стенки	шт	12	
10	Укладка жб. брусьев в торцевую стенку	шт	5	
11	Обратная засыпка прорези и откосов дрен грунтом	м³	55	В том числе щебня 7,7 м³
12	Разборка разгружающего подвесного пакета	шт / п м	2 / 92	
13	Приведение зем полотна и пути в нормальное состояние	п м	92	
14	Устройство металл перил	п м	50	
15	Ремонт конусов	м² / м³	16 / 8,0	

Таблица объемов основных материалов на один устой

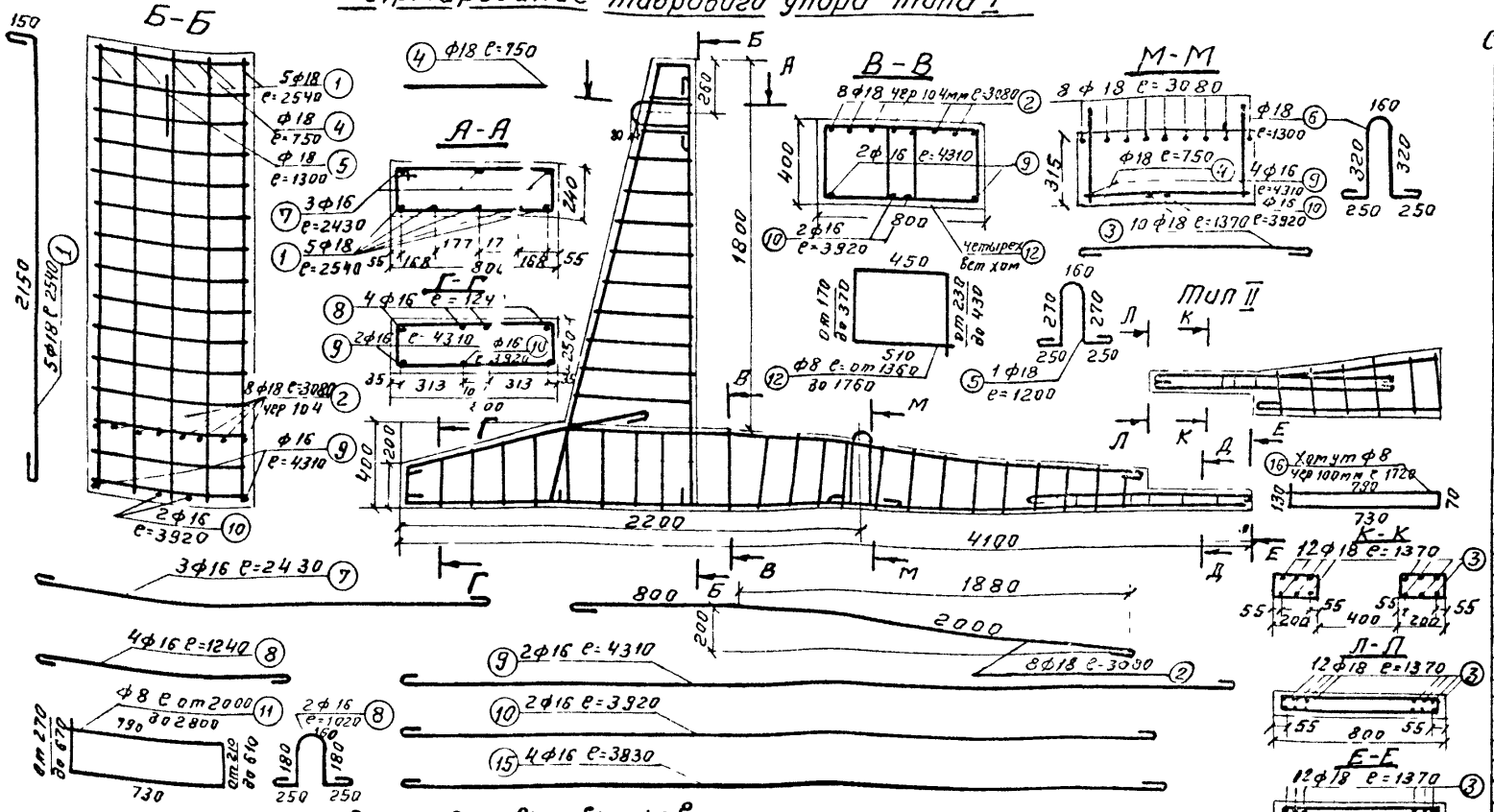
Наименование материалов	ед изм	Кол-во
Арматура ВСт 3сп ф 18 А-I	пм / кг	2637 / 5374
Арматура ВСт 3сп ф 16 А-I	пм / кг	8926 / 14103
Арматура ВСт 3сп ф 8 А-I	пм / кг	10499 / 4147
Вязальная проволока	кг	130
Бетон М 200	м³	11,13
Цемент	кг	3000
Песок	м³	3,70
Щебень	м³	5,90

Примечания:

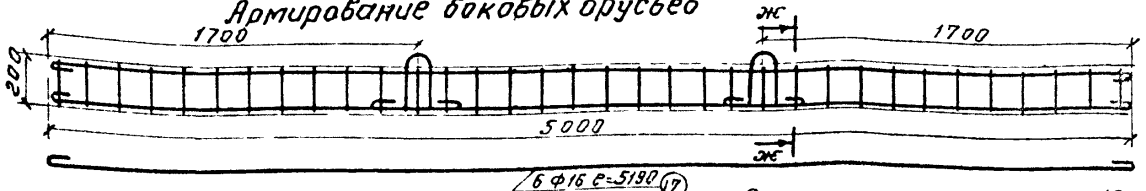
1. Металлические перила крепятся на штырях ф 18 мм, укрепленных в двух верхних боковых брусьях.
2. При бетонировании боковых брусьев в тело бетона закладываются деревянные пробки d=25 мм
3. Пробка заглубляется в тело бетона на 10 см
4. Металлические штыри устанавливаются в брусьях после установки их в проектное положение и заделываются цементным раствором
5. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Удлинение устоев		Лист № 159
Железобетонное ограждение из тавровых упоров и брусьев. Общий вид основные объемы работ Отолубочные чертежи элементов.	Масштаб 1:50	501-0-51

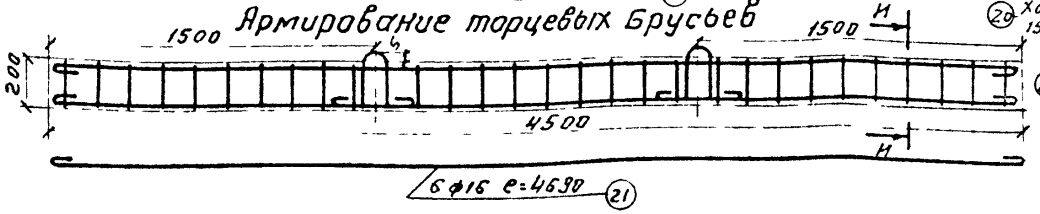
Армирование тавровой упора типа I



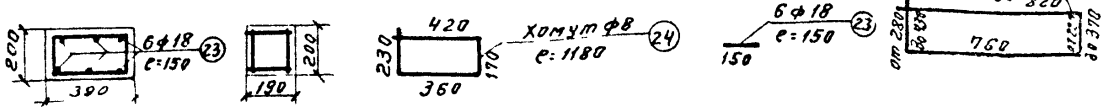
Армирование боковых брусьев



Армирование торцевых брусьев



Армирование вкладыша



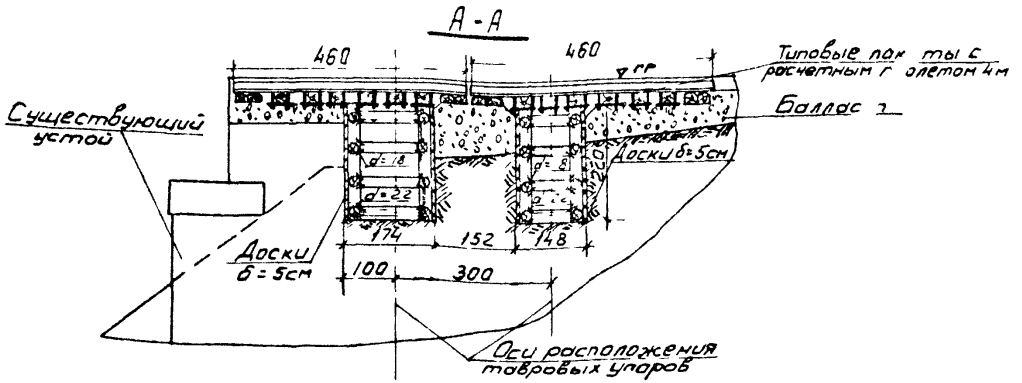
Спецификация арматуры

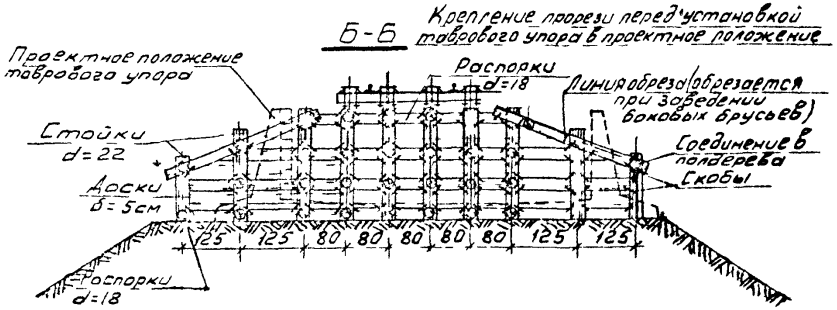
№ ст	Диам стер мм	К-во стер на 1 изд	К-во стер на 1 изд	Длина стер мм	Общая длина м	Вес кг
Тавровый упор тип I						
1	18 А-I	5	10	2540	25 40	50 80
2	18 А-I	8	16	3080	49 80	99 60
3	18 А-I	10	20	1370	27 40	54 80
4	18 А-I	12	24	750	18 00	36 00
5	18 А-I	1	2	1200	2 40	4 80
6	18 А-I	2	4	1300	5 20	10 40
7	16 А-I	3	6	2430	14 58	23 036
8	16 А-I	4	8	1240	9 92	15 674
9	16 А-I	2	4	4310	17 24	27 239
10	16 А-I	2	4	3920	15 68	24 774
11	8 А-I	14	28		62 84	24 822
12	8 А-I	18	36		122 28	48 301
13	8 А-I	6	12		26 76	10 570
14	8 А-I	9	18	1720	32 40	12 798
Вязальная проволока						2 5
Итого						447 0
Тавровый упор тип II						
1	18 А-I	5	10	2540	25 4	50 8
2	18 А-I	8	16	3080	49 80	99 60
3	18 А-I	12	24	1370	32 88	65 76
4	18 А-I	12	24	750	18 00	36 00
5	18 А-I	1	2	1200	2 40	4 80
6	18 А-I	2	4	1300	5 20	10 40
7	16 А-I	3	6	2430	14 58	23 036
8	16 А-I	4	8	1240	9 92	15 674
15	16 А-I	4	8	3830	30 64	48 411
11	8 А-I	14	28		62 84	24 822
12	8 А-I	18	36		122 28	48 301
13	8 А-I	6	12		26 76	10 570
16	8 А-I	9	18	1720	30 96	12 229
Вязальная проволока						2 5
Итого						453
Боковые брусья						
17	16 А-I	6	72	5190	373 68	590 414
18	16 А-I	2	24	1020	24 48	38 678
19	16 А-I	8	96	250	24 00	37 92
20	8 А-I	34	408	1000	408 0	161 160
Вязальная проволока						4 50
Итого						833 0
Торцевые брусья						
21	16 А-I	6	72	4690	337 68	533 534
18	16 А-I	2	10	1020	10 2	16 116
19	16 А-I	8	40	250	10 0	15 80
22	8 А-I	30	150	1000	150 0	59 25
Вязальная проволока						3 50
Итого						628 0
Вкладыш						
23	18 А-I	6	12	150	1 80	3 60
24	8 А-I	2	4	1180	4 72	1 864
Вязальная проволока						0 003
Итого						5 5
Всего арматуры на изд.						2367

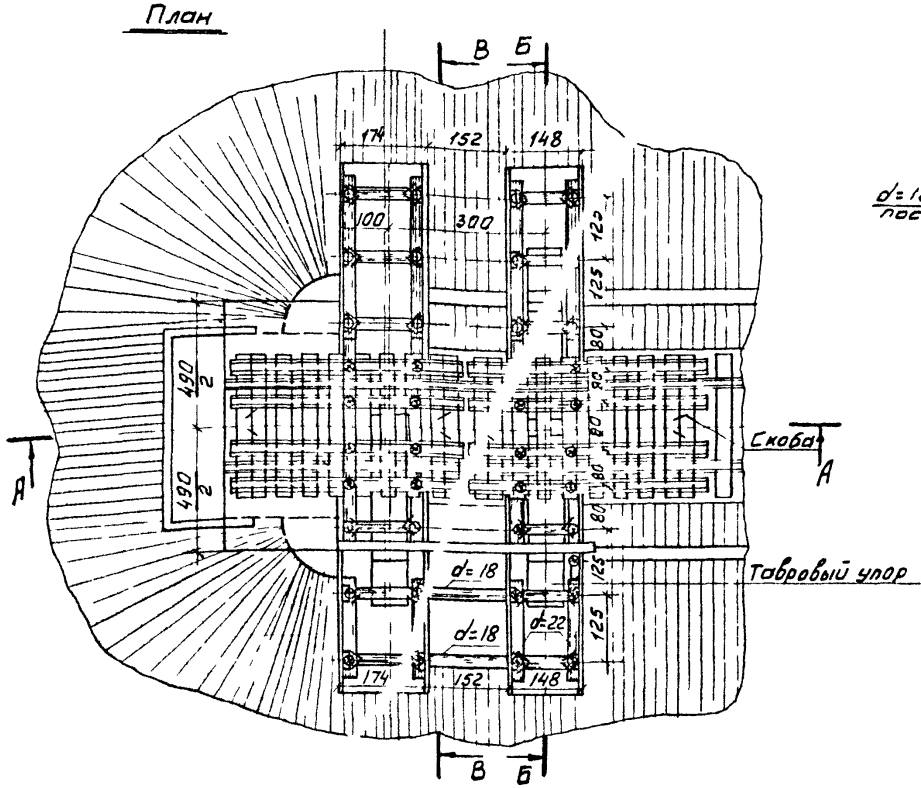
Примечания

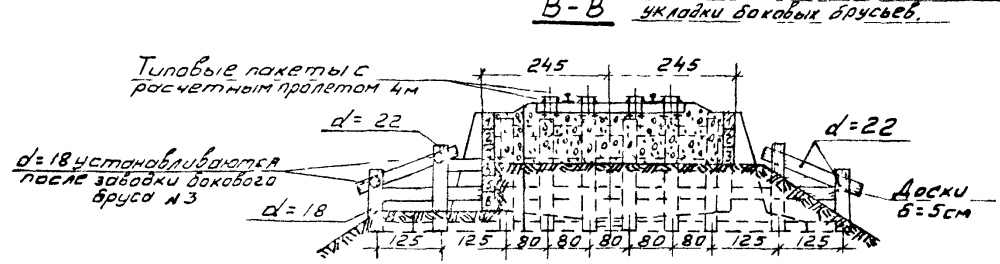
1. Общий вид ограждения приведен на листе №159
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Удлинение устоев.		Лист № 160
Железобетонное ограждение из тавровых упоров и брусьев	Масштаб 1:25	501-0-51
Конструкции арматурных каркасов элементов. Спецификация.		









Порядок производства работ по удлинению устоев моста

1 Установка типовых подвесных разгружающих пакетов для устройства прорезей под путями. 2 Устройство прорези под путями на временном деревянном креплении для установки железобетонных тавровых упоров. 3 В окно продолжительностью 2 часа а) транспортировка к месту производства работ и разгрузка краном железобетонных тавровых упоров и брусьев для стен (Проектом предусмотрен локомотивный кран грузоподъемностью 18т). б) установка железобетонных тавровых упоров в проектное положение при помощи крана с перекреплением распорок в прорезях и постановка соединительного железобетонного вкладыша с заливкой цементным раствором. 4) Установка сверху первых трех железобетонных брусьев в боковые стенки с предварительным удалением грунта и последующая поочередная подводка со стороны устоя ниже расположенных брусьев по одному последовательно с удалением грунта для заведения каждого бруса. 5. Установка железобетонных брусьев в торцевую стенку с перекреплением прорези. 6. Засыпка прорезей слоями дренирующего грунта с тщательным трамбованием его. 7 Демонтаж разгружающих пакетов и приведение пути в нормальное состояние. 8 Установка металлических перил с приклепением перильных стоек болтами к верхним брусьям. 9 Восстановление конусов в верхней части и при необходимости их ремонт.

Примечания:

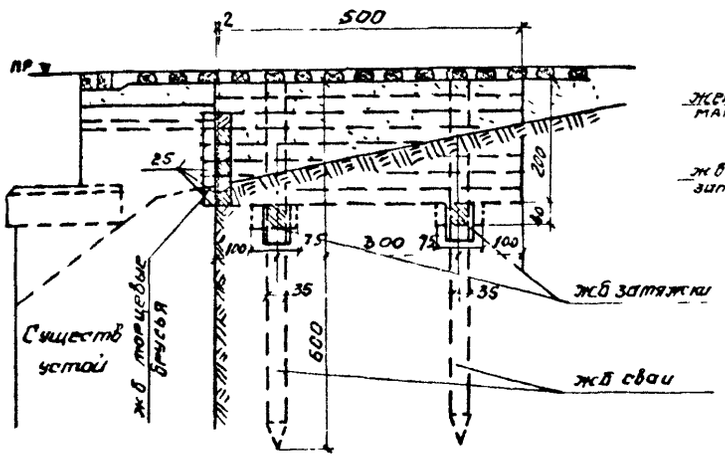
1. Снятие и установка пакетов выполняются с ограждением места работ сигналами остановки и выдачей предупреждения о следовании поездов по месту работы (после снятия сигналов остановки) со скоростью не более 25 км в час.
2. При раскрытии прорезей и заведении жел. бет. элементов необходимо следить за состоянием временного деревянного крепления, опиранием подвесного пакета и профилем пути. Для своевременного устранения расстройства крепления и просадок пути на месте производства работ должен быть необходимый запас балласта и крепежного леса
3. Все размеры даны в сантиметрах

Удлинение устоев		Лист № 161
Железобетонное ограждение из тавровых упоров и брусьев	Масштаб 1:100	501-0-51
Устройство прорези Порядок производства работ.		

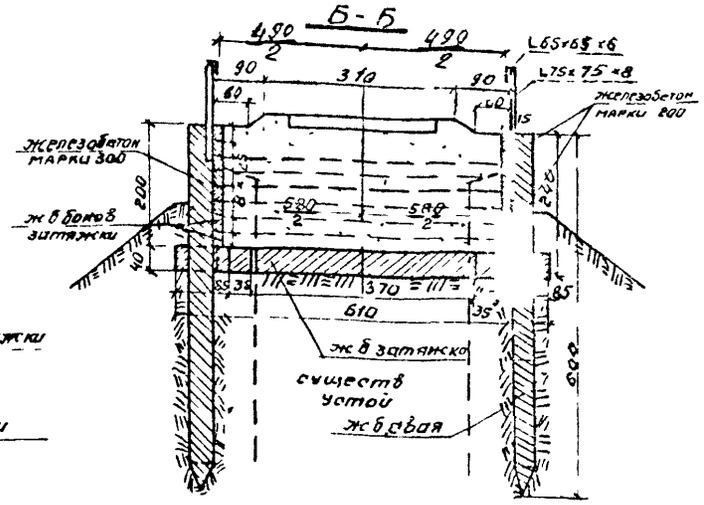
Вариант 1

(при расположении бровки земляного полотна до 1,90м от низа шпал)

А-А



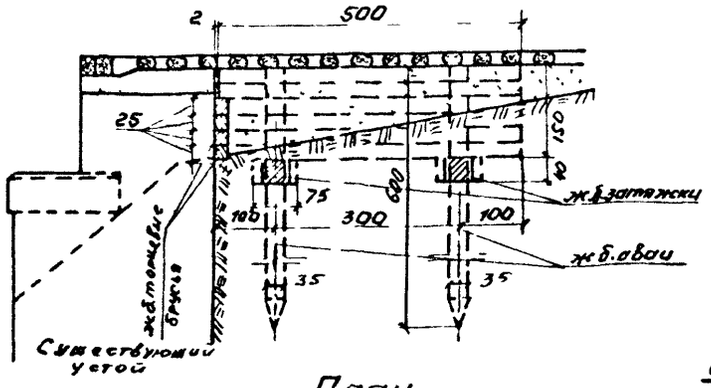
Б-Б



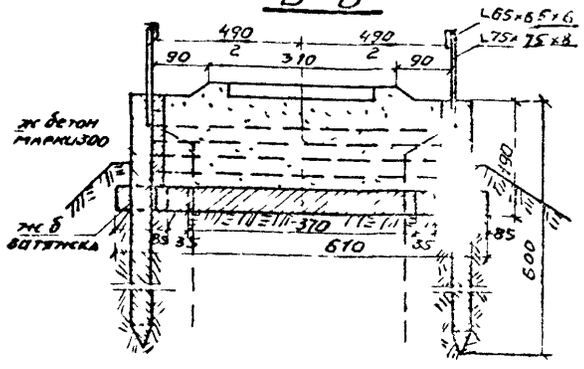
Вариант 2

(при расположении бровки земляного полотна до 1,40м от низа шпал)

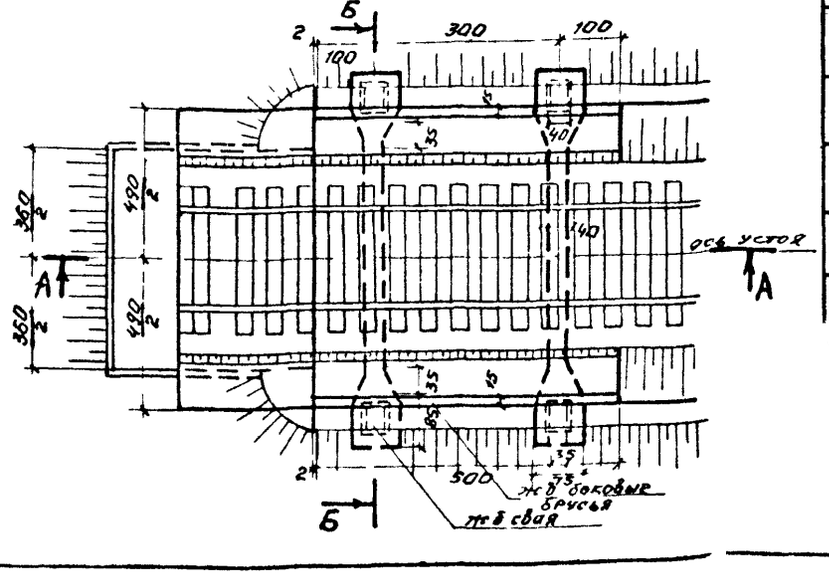
А-А



Б-Б



План



Объемы основных материалов на 1 устой

Материалы	Ед. изм.	Вариант 1 Кол-во	Вариант 2 Кол-во
Бетон М200	м³	7,68	6,23
Бетон М300	м³	2,80	2,80
Цемент	кг	2900	2440
Песок	м³	3,5	3,0
Щебень	м³	5,6	4,9

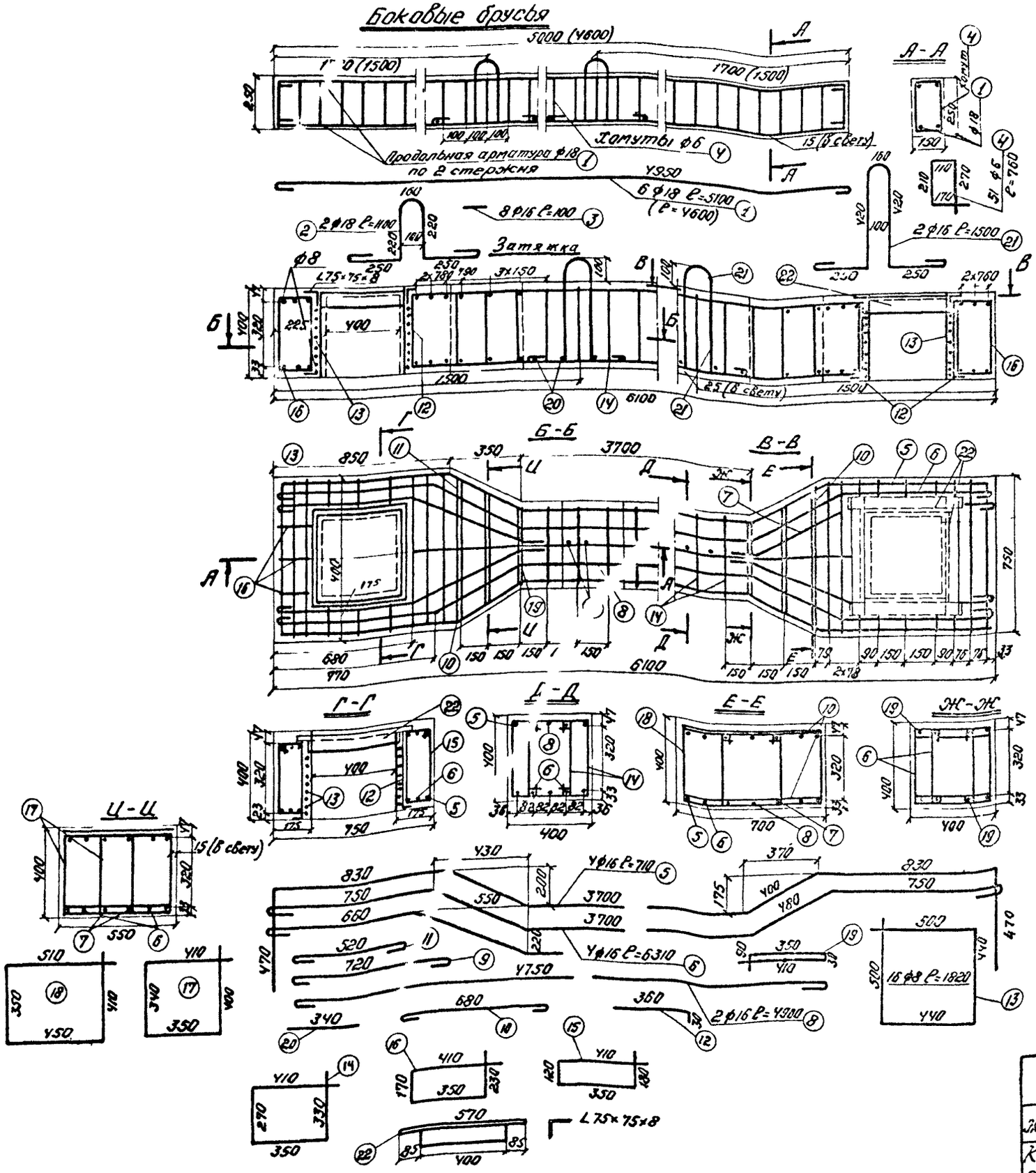
Основные объемы работ

	Наименование работ	Ед. изм.	Вариант 1 Кол-во на 1 устой	Вариант 1 Примеч. (вес элемента)	Вариант 2 Кол-во на 1 устой	Вариант 2 Примеч. (вес элемента)
1	Изготовление разгружающих под весных пакетов	шт / пм	2 / 9,2	7,2 т	2 / 9,2	7,2 т
2	Подготовка полотна пути и укладка разгружающего подвесного пакета	шт / пм	2 / 9,2		2 / 9,2	
3	Изготовление железобетонных свай размером 0,35×0,35×6,00	шт / м³	4 / 2,80	7,2 т	4 / 2,80	7,2
4	Изготовление жел/бет затяжек	шт / пм	2 / 2,33	6,00 м	2 / 2,35	6,00 м
5	Изготовление жел/бет брусьев для боковых стен насыпи разм 0,2×0,2×5	шт / м³	16 / 4,0	9,60 м	12 / 3,0	7,20 м
6	Изготовление жел/бет брусьев для торцевой стенки разм 0,2×0,25×4,50	шт / м³	6 / 1,35	3,24 м	4 / 0,9	2,16 м
7	Разработка прорезей под путями на время деревянных креплений	шт / м³	2 / 6,00	8 т чист щеб на 1 т/м³	2 / 4,72	8 т чист щеб 1 т
8	Установка железобетонных затяжек в прорезях	шт / м³	2 / 2,33	6,00 м	2 / 2,33	6,00 м
9	Забивка 4х железобетон свай	пм / м³	20 / 2,80	7,2 т	20/2,8	7,2 т
10	Забивка железобетонных брусьев в боковую стенку насыпи	шт / м³	16 / 4,0	9,6 м	12 / 3,0	7,20 м
11	Укладка железобетонных брусьев в торцевую стенку	шт / м³	6 / 1,35	3,24 м	4 / 0,9	2,16 м
12	Обратная засыпка прорезей и откосов дренирующим грунтом	шт / м³	2 / 6,00	8 т чист щеб 1 т	2 / 4,72	8 т чист щеб 1 т
13	Разборка разгружающего подвесного пакета	шт / пм	2 / 9,2		6 / 9,2	
14	Приведение земляного полотна в нормальное состояние	пм	9,2		9,2	
15	Установка металлич перил	пм	10		10	

Примечания:

1. Металлические перила крепятся на штырях ф 18мм, укрепленных в двух верхних боковых брусьях.
2. При бетонировании боковых брусьев в тело бетона закладываются деревянные пробки d=25мм
3. Металлические штыри устанавливаются в брусьях после установки их в проектное положение и заделываются цементным раствором.
4. Размеры на чертеже показаны в см

Удлинение устоев		Лист № 162
Железобетонное ограждение из свай и брусьев.	Масштаб 1:100	
Общий вид. Основные объемы работ		501-0-51



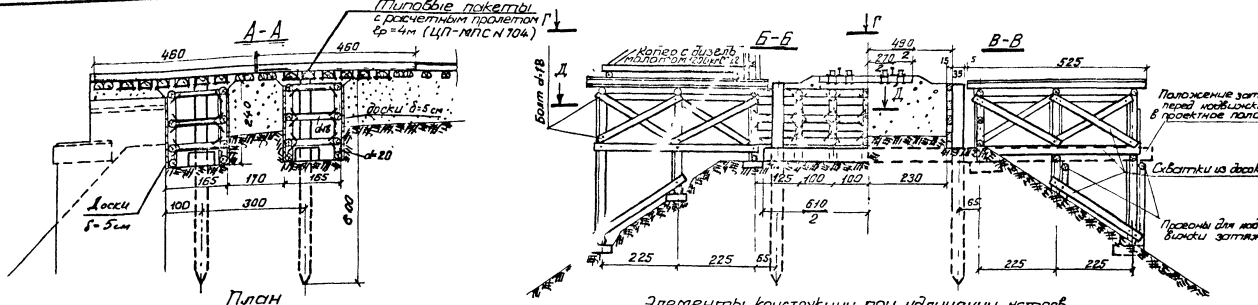
Спецификация арматуры торцевых брусьев (4 штуки)

№№ стерж.	Диаметр (мм)	Кол-во стерж. на 1 брус	Длина 1 стерж. мм	Кол-во стерж. на брусья	Общая длина мм	Вес всех стерж. кг
1	18А-I	4	4600	16	73600	148
2	18А-I	2	1100	8	8800	18
3	18А-I	8	100	32	3200	7
4	6А-I	46	760	184	139840	31
Вязальная проволока						1
Итого						205
Боковые брусья - 12 штук						
1	18А-I	4	5100	48	244800	490
2	18А-I	2	1100	24	26400	53
3	18А-I	8	100	96	9600	20
4	6А-I	51	760	612	465120	102
Вязальная проволока						3
Итого						668
Затяжки - 2 штуки						
5	16А-I	4	7100	8	56800	90
6	16А-I	4	6310	8	50480	80
7	16А-I	8	1540	16	24640	39
8	16А-I	2	4900	4	19600	31
9	16А-I	20	870	40	34800	55
10	16А-I	4	830	8	6640	105
11	16А-I	4	670	8	5360	85
12	8А-I	24	390	48	18720	17
13	8А-I	16	1820	32	58240	23
14	8А-I	32	1360	104	141440	56
15	8А-I	12	1060	24	25440	10
16	8А-I	6	1160	12	13920	6
17	8А-I	4	1500	8	12000	5
18	8А-I	4	1700	8	13600	5
19	8А-I	4	880	8	7040	3
20	16А-I	8	340	16	5440	9
21	16А-I	2	1500	4	6000	9
22	75х75х8	8	570	16	9120	82
Вязальная проволока						4
Итого						714
Всего арматуры 1621 кг						

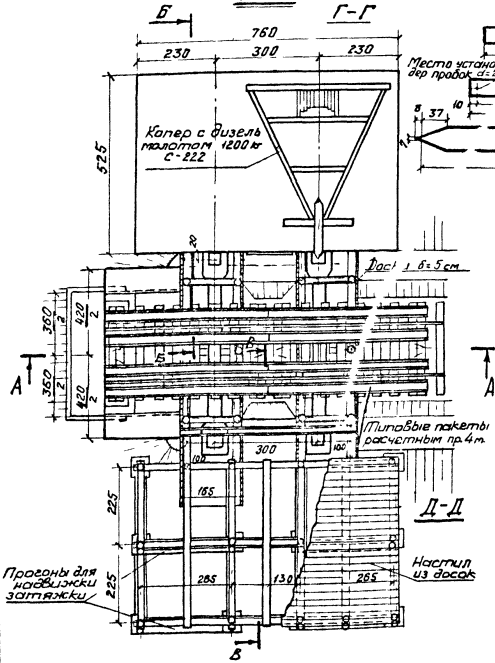
Примечания:

1. Железобетонные сваи принимаются по типовому проекту № 946 Ленгипротранс-моста 1973 года.
2. Размеры, указанные в скобках относятся к торцевым брусьям.
3. Общий вид удлинения устоев из свай и брусьев приведен на листе №162.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

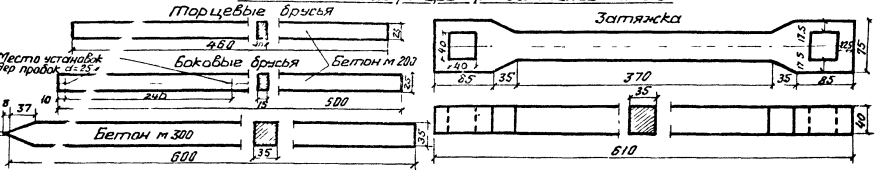
Удлинение устоев		Лист № 163
Железобетонное ограждение из свай и брусьев	Масштаб 1:20	501-0-51
Конструкции арматурных каркасов элементов. Спецификации		



План



Элементы конструкции при удлинении устоев

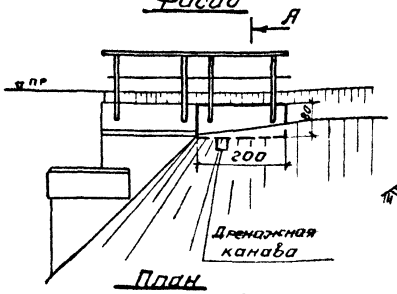


Порядок производства работ по удлинению устоев моста

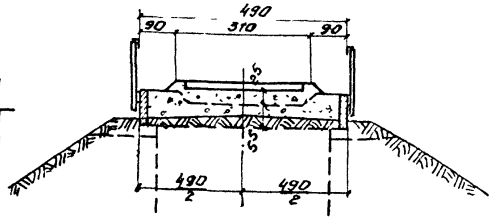
1. Установка типовых подвесных разгружающих пакетов для устройства прорезей под путями.
2. Устройство прорезей под путями на временном деревянном креплении для установки затяжек
3. Устройство временных деревянных подмостей (без наката и настила) с одной стороны пути для установки копра
4. Транспортировка к месту производства работ и разгрузка краном в 2 часовое окно изготовленных ж/б свай, затяжек, брусьев для стен и эл-тов копра с дизель молотом (Проектом предусмотрен локомотивный кран грузоподъемностью 18т., дизельмолот с ударной частью 1200кг, копер С-222) Ж/б затяжки при разгрузке краном опускаются в направлении по оси прорезей на прогоны подмостей, расположенные в уровне дна прорези для последующего их перевижки в проектное положение
5. Окончание устройства подмостей (установка наката, недостающих схваток и настила) Монтаж копра на подмостях.
6. Перевижка в проектное положение ж/б затяжек с помощью лебедки копра через блок, установленный по оси прорези на противоположной стороне насыпи
7. Забивка ж.б свай с одной стороны пути
8. Демонтаж свободной от копра половины подмостей и установка ее на другой стороне.
9. Перевижка копра в окно 1-час на другую сторону пути на установленную первую половину подмостей.
10. Демонтаж остальной части подмостей и установка ее на другой стороне пути
11. Установка сверху первых трех ж.б брусьев в боковую стенку с предварительным удалением грунта и последующая поочередная подвязка со стороны устоя ниже располагаемых брусьев по одному последовательно сверху вниз.
12. Установка ж.б брусьев в торцевую стенку с креплением в прорези
13. Бройка свай на другой стороне насыпи.
14. Установка ж.б брусьев в боковую стенку с другой стороны (порядок по пункту 11).
15. Демонтаж копра и подмостей.
16. Засыпка прорезей слоями вибрирующего грунта с тщательным трамбованием его
17. Демонтаж разгружающих пакетов и приведение пути в нормальное состояние
18. Установка металлических перил с прикреплением перильных стоек болтами к верхним брусьям стен
19. Восстановление и ремонт конусов насыпи места

Удлинение устоев		Лист № 164
Железобетонное ограждение из свай и брусьев. Устройство прорезей и подмостей. Порядок производства работ.	Масштаб 1:50 1:100	501-0-51

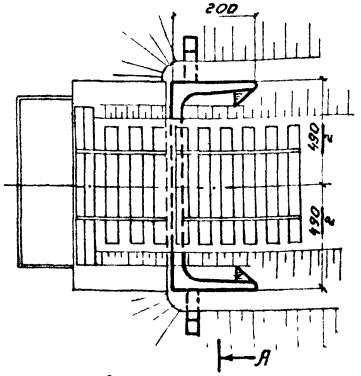
Фасад



А-А



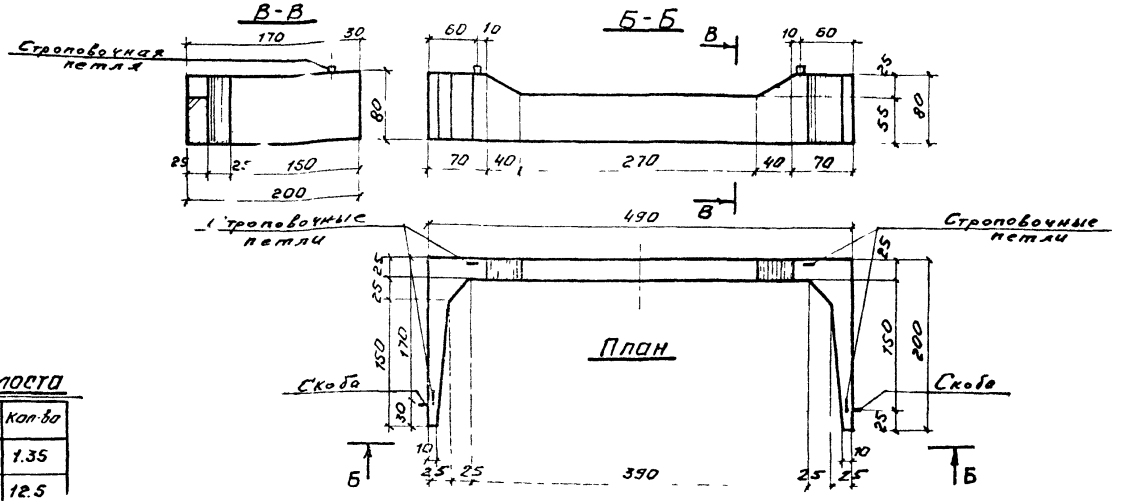
План



Спецификация металла перил на один устой

№№ пп	Наименование	Толщ мм	Ширина мм	Длина мм	Кол. шт.	Общая длина м	Вес 1 пм кг	Общий вес кг
1	Стойки перил	8	∠75×75	1600	4	6.4	9.03	57.8
2	Поручни перил	6	∠60×60	2000	2	4.0	5.42	21.7
3	Заполнение перил	ФДОА-1	-	2000	2	4.0	2.47	9.9
4	Скоба с нарезкой	ФЭВА-1	-	590	4	2.4	2.0	4.8
Итого								94.2

Опалубочный чертеж



Объемы основных работ на один устой моста

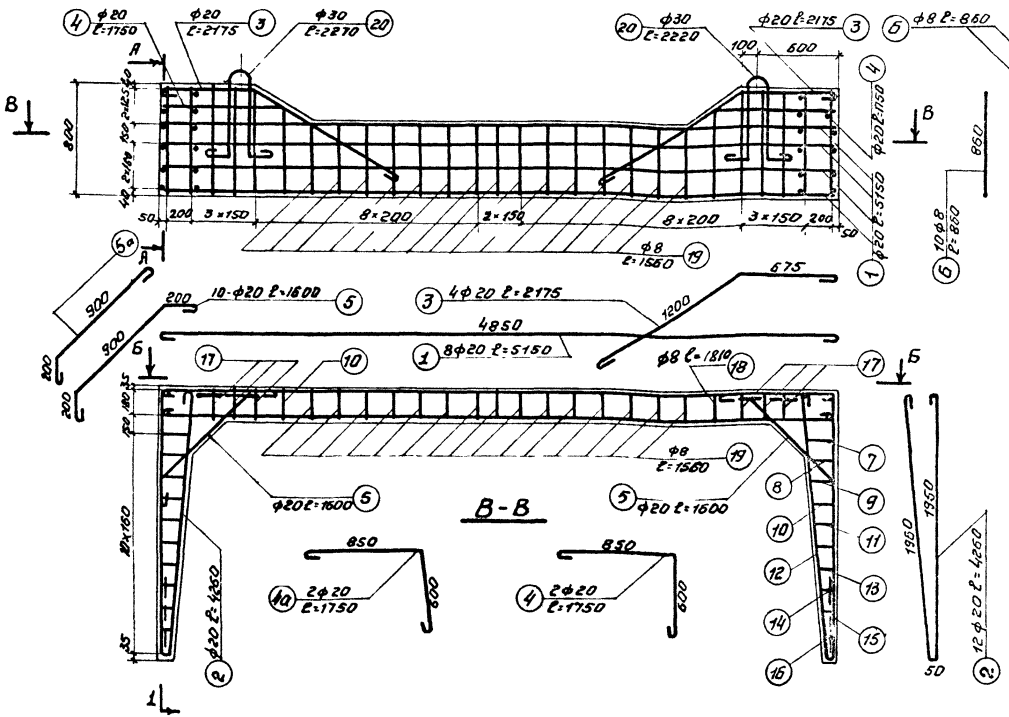
№№ пп	Наименование работ	Един. измер	Кол-во
1	Изготовление ж/б швеллеров	$м^3$	1.35
2	Расшивка, снятие, постановка и зашивка одного звена пути	пм	12.5
3	Снятие и постановка шпал	шт	4
4	Снятие балластного слоя с земляного полотна	$м^3$	4.1
5	Срезка грунта насыпи	$м^3$	5
6	Установка ж/б конструкций на место при помощи крана на ж/д ходу	шт.	1
7	Обратная засыпка котлована дренирующим грунтом	$м^3$	3.5
8	Отсыпка балластного слоя на земляном полотне	м	4.5
9	Изготовление и установка металлических перил	м	2.0
10	Устройство дренажной канавы с засыпкой гравием	пм	2.8
11	Ремонт конусов	$м^2$	12.0

Примечания:

1. Предлагаемый вариант удлинения устоя применим при небольшой осадке земляного полотна на коротком участке пути, а именно при расположении бровки зем. полотна не более 0,90 м от низа шпал на участке пути до 2 м.
2. Порядок производства работ по удлинению устоя ж/б швеллерами аналогичен работам по удлинению ж/б коробами. Разница между этими вариантами в том что при установке ж/б швеллеров уменьшается объем работ по срезанию балластной призмы и земляного полотна (котлован делается только для одной стенки), что ведет к сокращению закрытия перегона.
3. При водонепроницаемых грунтах в земляном полотне предусматривается устройство дренажных прорезей из-под швеллера в обе стороны насыпи сечением 20×20 см, заполняемых гравием.
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Удлинение устоев		Лист № 165
Железобетонные швеллера	Масштаб 1:50 1:100	
Общий вид. Объемы основных работ.		501-0-51

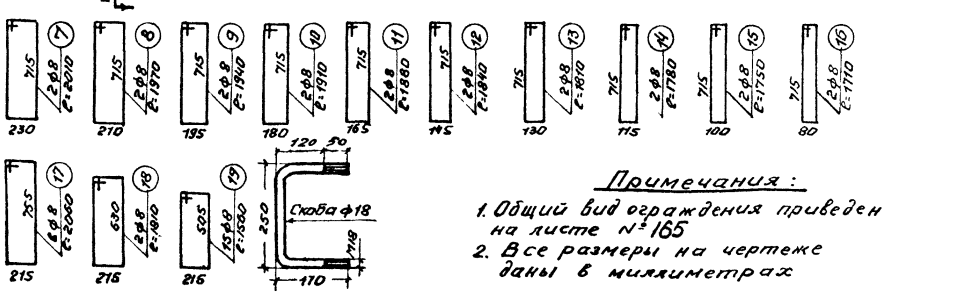
Б-Б



А-А

Спецификация арматуры на один устой

NN стерж-ней	Диам. ф мм	Длина одного стержня мм	Кол-во стерж-ней шт	Общая длина м	Вес 1 пм кг	Общий вес кг
1	30А-I	5150	8	41.20	2.47	103.5
2	"	4260	12	51.12	"	126.3
3	"	2175	4	8.70	"	21.5.0
4и4-а	"	1750	4	7.00	"	17.2.7
5и5-а	"	1600и1400	10и2	18.80	"	46.4
6	8А-I	860	10	8.60	0.396	3.4
7	"	2010	2	4.02	"	1.6
8	"	1970	2	3.94	"	1.6
9	"	1940	2	3.88	"	1.5
10	"	1910	2	3.82	"	1.5
11	"	1880	2	3.76	"	1.5
12	"	1840	2	3.68	"	1.5
13	"	1810	2	3.62	"	1.4
14	"	1780	2	3.56	"	1.4
15	"	1750	2	3.50	"	1.4
16	"	1710	2	3.42	"	1.4
17	"	2060	6	12.36	"	4.9
18	"	1810	2	3.62	"	1.4
19	"	1560	15	23.40	"	9.2
20	30А-I	2220	4	8.88	5.550	49.3
Итого						746.9
Проволоки вязальной 2%						15.0
Всего						761.9



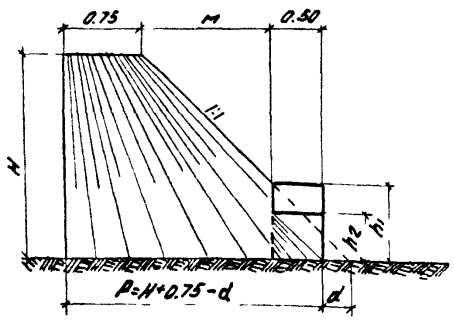
Примечания:

1. Общий вид ограждения приведен на листе №165
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Удлинение устоев		Лист № 166
Железобетонные швеллера	Масштаб 1:10 1:30	
Конструкция швеллеров. Арматурный каркас. Спецификации.		501-0-51

Схемы подпорных стенок

Из монолитной кладки



$M = H + 0.75 - d - 0.50 - 0.75 = H - d - 0.50$

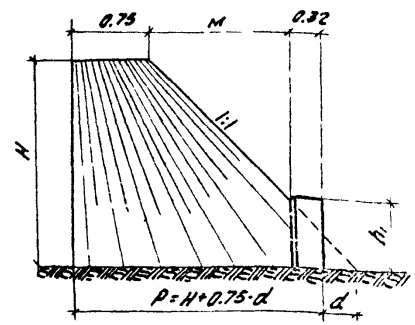
$h_1 = H - M = H - (H - d - 0.50) = H - H + d + 0.50$

$$h_1 = 0.50 + d$$

$$S = \frac{\sqrt{(H+0.60-d)^2 + 2^2}}{H+0.60}$$

$$h_2 = \frac{0.50}{S}$$

Сборные из железобетона



$M = H + 0.75 - d - 0.32 - 0.75 = H - d - 0.32$

$h_1 = H - M = H - (H - d - 0.32) = H - H + d + 0.32$

$$h_1 = 0.32 + d$$

План

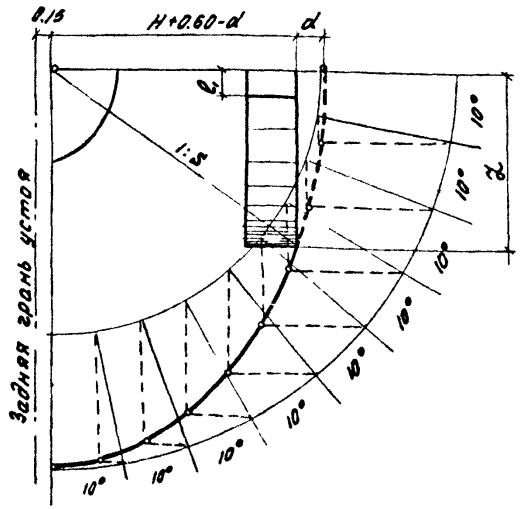
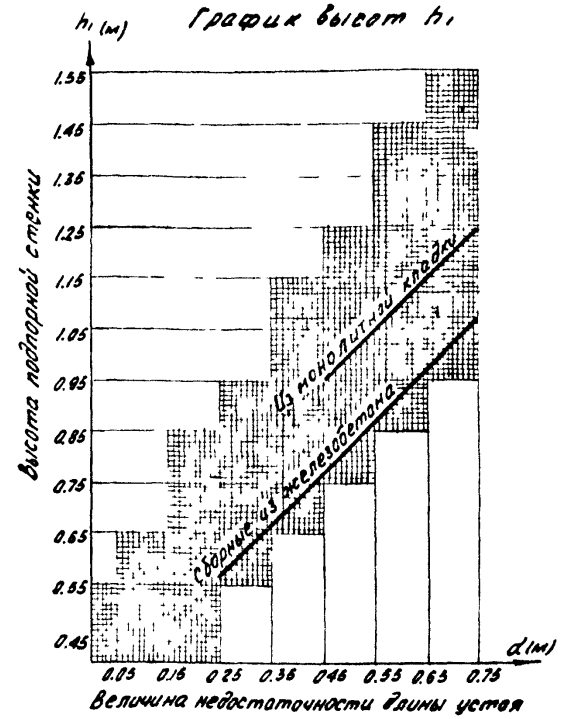


Таблица высот подпорных стенок

Величина недостаточности длины устоя d	Высота стенки h_1	
	из монолитной кладки	из сборного железобетона
0.25	—	0.57
0.35	—	0.67
0.45	0.95	0.77
0.55	1.05	0.87
0.65	1.15	0.97
0.75	1.25	1.07
При расчете принято: нормальная длина устоя H+0.75		

График высот h_1

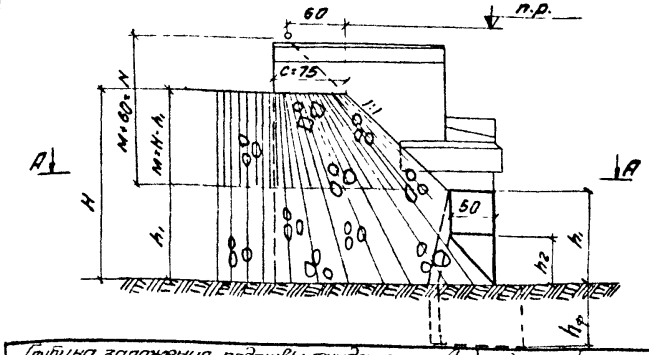


Примечания:

1. Высоты подпорных стенок даны для насыпи высотой до 6.0м при различной недостаточности длины устоя.
2. Подпорные стенки из монолитной кладки и сборного железобетона применяются при недостаточности длины устоев на 0.25–0.75м.
3. Конструкции монолитных подпорных стенок приведены на листе №168 конструкции сборных подпорных стенок – на листе №172
4. Все размеры на чертеже даны в метрах.

Подпорные стенки для поддержания конусов		Лист № 167
монолитные и сборные подпорные стенки Схемы подпорных стенок. Определение высот стенок.	Масштаб 1:60	501-0-51

Фасад



Глубина заложения подошвы фундамента ($h_ф$) подпорной стены при нескальных грунтах должна быть не менее 1 м, а при прочих грунтах одна на одна не менее чем на 0.25 м превышать расчетную глубину промерзания грунта. При опирании на скальные грунты глубина заложения подошвы фундамента должна быть не менее 0.25 м.

Допускается при грунтах в основании, подверженных пучению, пятам и плитам фундаментов такой же глубины, как и в случае непучинистых, мелкозернистых грунтов при условии, что под подошвой фундамента на глубину не менее 0.25 м, превышающей глубину промерзания, устроена щебеночная подушка из утрамбованного песка или щебня.

К подверженным пучению грунтам относятся суглинки, супеси, пылеватые и мелкие пески, а также крупно-обломочные грунты, содержащие частицы размером 0.1 мм в количестве 30% по весу и более.

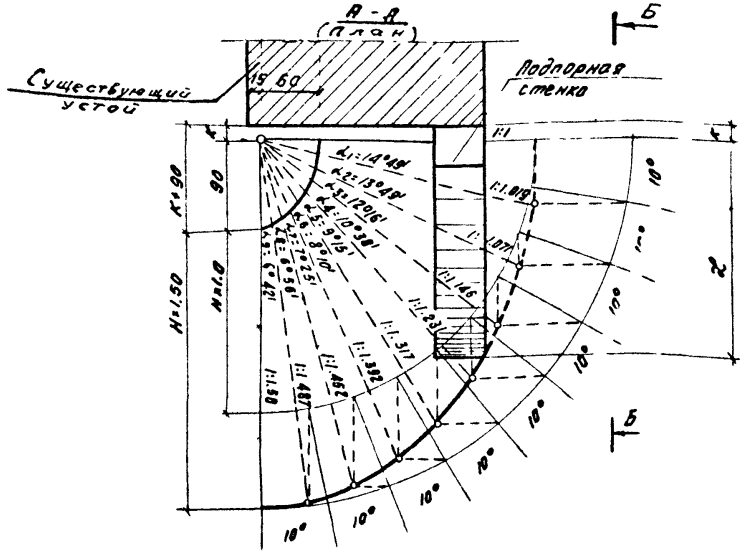
Координаты следа конуса на вертикальной плоскости подпорной стенки.

№ № точек	Горизонтальные расстояния l_i	Вертикальные расстояния u_i
1.	$N \cdot tg\alpha_1 = 0.2645N$	$\frac{\sqrt{N^2+l_1^2}}{1.019} - N$
2.	$N \cdot tg(\alpha_1+\alpha_2) = 0.546N$	$\frac{\sqrt{N^2+l_2^2}}{1.071} - N$
3.	$N \cdot tg(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3) = 0.866N$	$\frac{\sqrt{N^2+l_3^2}}{1.146} - N$
4	$N \cdot tg(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4) = 1.259N$	$\frac{\sqrt{N^2+l_4^2}}{1.231} - N$
5.	$N \cdot tg(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4+\alpha_5) = 1.738N$	$\frac{\sqrt{N^2+l_5^2}}{1.317} - N$
6	$N \cdot tg(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4+\alpha_5+\alpha_6) = 2.598N$	$\frac{\sqrt{N^2+l_6^2}}{1.392} - N$
7.	$N \cdot tg(\alpha_1+\alpha_2+\alpha_3+\alpha_4+\alpha_5+\alpha_6+\alpha_7) = 4.123N$	$\frac{\sqrt{N^2+l_7^2}}{1.452} - N$

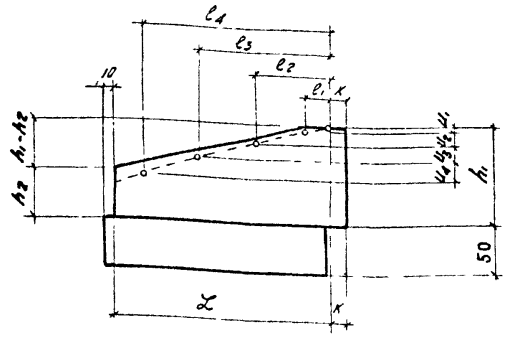
Примечания:

1. Монолитные подпорные стенки сооружаются из бутовой кладки (камни марки не ниже 400 и портланд цементный раствор 1:4 марки не ниже 100) или бетонной (бутобетонной) кладки марки не ниже 150
2. Сечения монолитных подпорных стенок при различной высоте насыпи и графики объемов кладки приведены на листе № 170.
3. Координаты следа конуса даны для насыпи высотой до 6.0 м.
4. График высот h, см. на листе № 167 ; график высот h_2, длин $\mathcal{L}$ и l, см. на листе № 169.
5. Работы по устройству подпорных стенок производятся без перерыва и ограничения скорости движения поездов.
6. Временное крепление конусов при сооружении монолитных подпорных стенок приведено на листе № 171.
7. Соприкасающиеся с грунтом поверхности подпорных стенок должны быть покрыты обмазочной гидроизоляцией.
8. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

А-А (план)



Б-Б



Подпорные стенки для поддержания конусов		Лист № 168
Монолитные подпорные стенки. Общий вид. Примыкание к устоям	Масштаб 1:50	501-0-51

График длин подпорных стенок $\mathcal{L}$

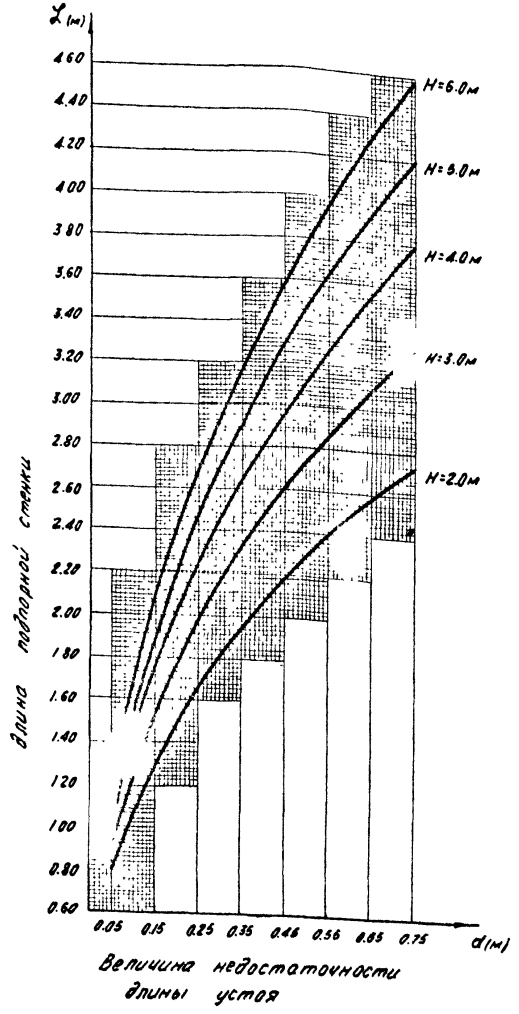


График длин участков ℓ_1

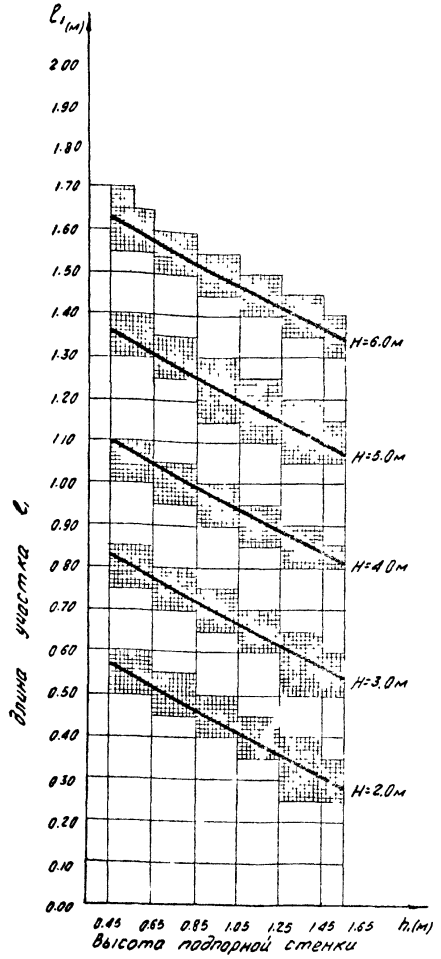
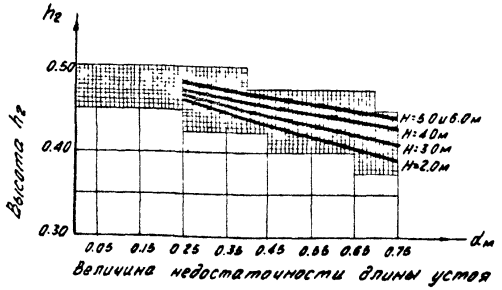


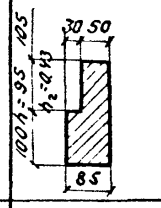
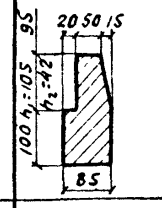
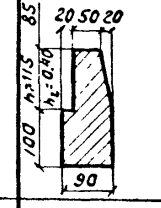
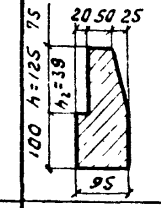
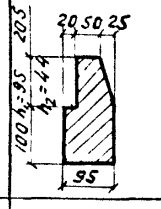
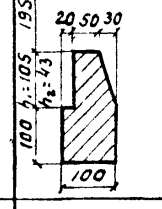
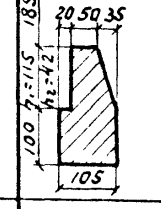
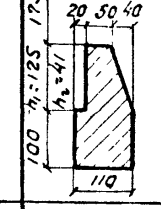
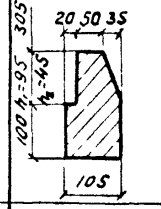
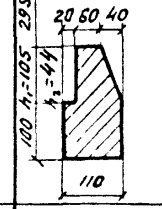
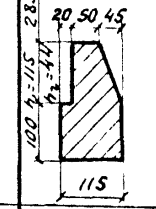
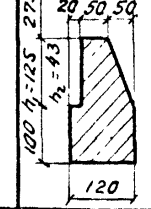
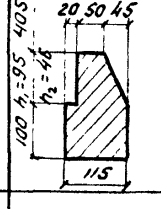
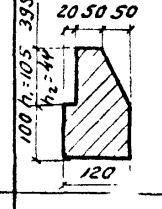
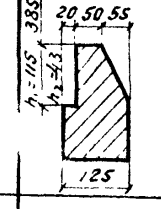
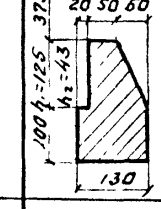
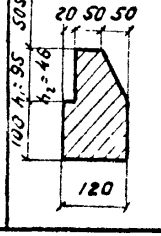
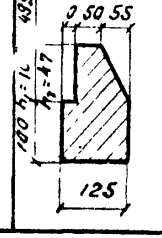
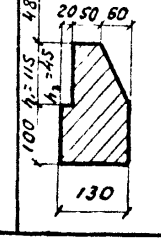
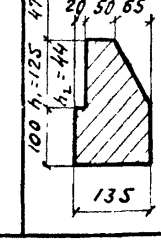
График высот h_2



Примечания:

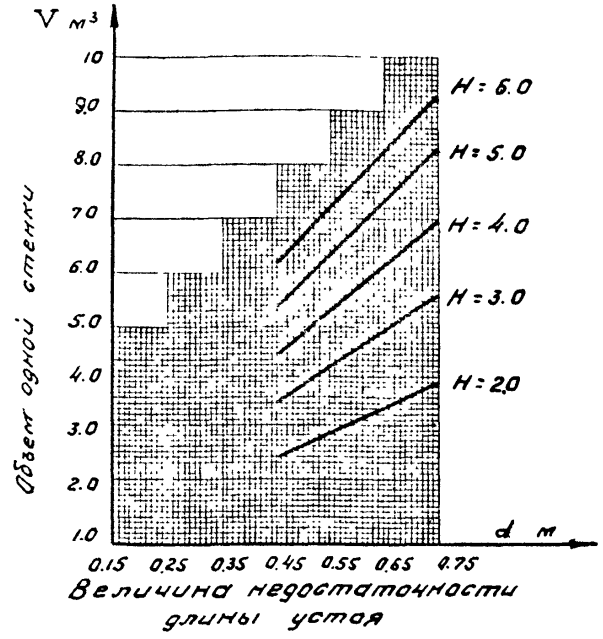
1. Все графики составлены для насыпей высотой до 6.0м при различной недостаточности длины устоя.
2. Для дробных значений насыпей данные по графикам определяются интерполяцией.
3. Общий вид монолитных подпорных стенок и обозначения их размеров приведены на листе № 168.

Подпорные стенки для подержания конусов		Лист № 169
Монолитные подпорные стенки Графики длин и высот стенок	масштаб —	501-0-51

Высота насыпи	Сечения монолитных подпорных стенок			
	d = 0.45 м	d = 0.55 м	d = 0.65 м	d = 0.75 м
2.0				
3.0				
4.0				
5.0				
6.0				

График

объемов монолитной кладки подпорных стенок



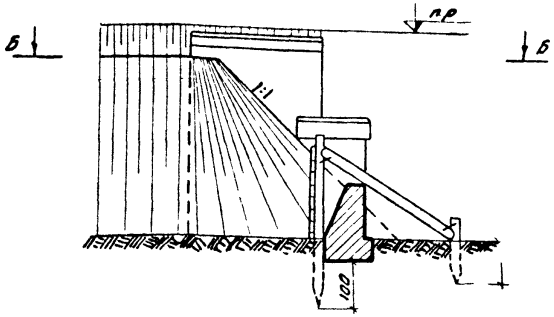
Примечания:

1. Сечения подпорных стенок даны для различных высот насыпи (H) и различных величин недостаточности длины устоя (d).
2. При расчете подпорных стенок принято:
   а) угол внутреннего трения грунта $\varphi = 40°$;
   б) объемный вес грунта $\gamma = 1.8$ т/м³.
3. При составлении графика объема кладки расстояние вершины конуса от грани устоя принято $K = (10.0 - 2 \times 4.0 - 0.1 - 2 \times 0.90) : 2 = 0.05$ м (см. лист №168). При других значениях K необходимо к объему кладки по графику прибавить или отнять дополнительный объем из произведения площади и разницы ΔK ($F \Delta K$).
4. Для дробных значений насыпей объемы кладки по графикам определяются интерполяцией.
5. График объемов монолитной кладки подпорных стенок дан для глубины заложения подошвы фундамента $h_ф = 1.0$ м, при других величинах глубин заложений фундаментов (см. лист №168) по графику следует принимать значения объемов с соответствующей корректировкой.
6. При значениях величин недостаточности длин устоев, меньших 0.45 м ($d < 0.45$ м) применение монолитных подпорных стенок нецелесообразно, в этих случаях необходимо использовать другие способы: поддержание конусов сборными подпорными стенками или удлинение устоев.
7. Размеры поперечных сечений подпорных стенок даны в сантиметрах остальные размеры на чертеже в метрах.

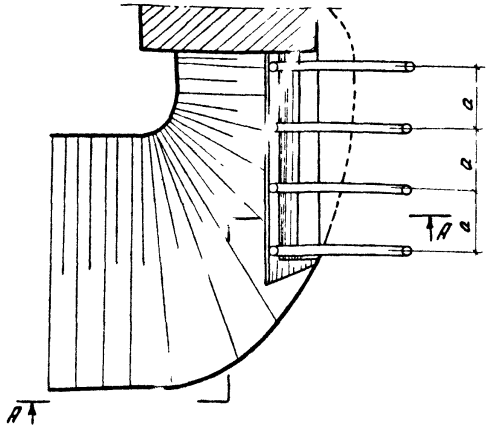
Подпорные стенки для поддержания конусов.		Лист № 170
Монолитные подпорные стенки	Масштаб 1.100	
Сечения стенок. График объемов бутовой кладки.		501-0-51

Временная заборная стенка

А-А (фасад)



Б-Б (План)



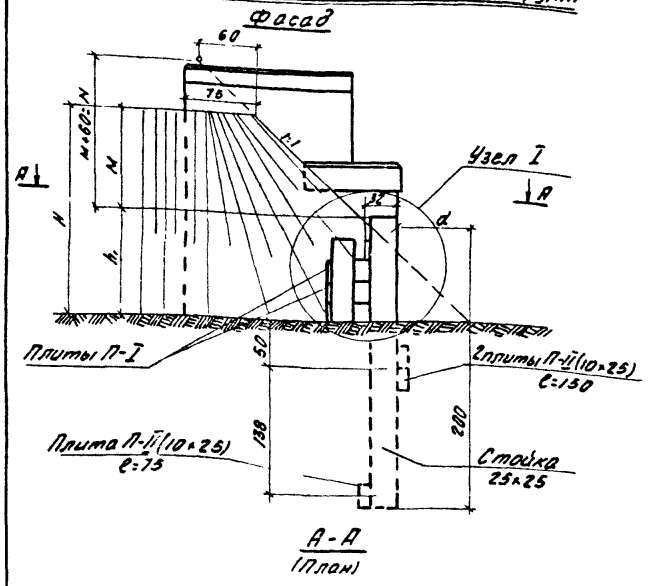
Высота насыпи в м	Характеристика временного крепления конусов	Высота подпорной стенки в м					
		0.75	0.85	0.95	1.05	1.15	1.25
2.0	Тип крепления	срезка конуса	Временная заборная стенка				
	диаметр стоек в см.	—	—	14	14	16	16
	Шаг стоек „а" в м	—	—	1.55	1.30	1.80	1.80
	доски сеч в см	—	—	20×4	20×4	20×5	20×5
3.0	Тип крепления	Срезка конуса	Временная заборная стенка				
	диаметр стоек в см.	—	—	16	18	16	16
	Шаг стоек „а" в м	—	—	1.25	1.20	1.55	1.55
	доски сеч в см	—	—	20×4	20×4	20×5	20×5
4.0	Тип крепления	Срезка конуса	Временная заборная стенка				
	диаметр стоек в см	—	—	16	18	18	18
	Шаг стоек „а" в м	—	—	1.40	1.40	1.40	1.70
	доски сеч в см	—	—	20×5	20×8	20×5	20×6
5.0	Тип крепления	Срезка конуса				Временная заборная стенка	
	диаметр стоек в см	—	—	—	—	18	20
	Шаг стоек „а" в м	—	—	—	—	1.68	1.60
	доски сеч в см	—	—	—	—	20×6	20×6
6.0	Тип крепления	Срезка конуса				Временная заборная стенка	
	диаметр стоек в см	—	—	—	—	18	20
	Шаг стоек „а" в м	—	—	—	—	1.30	1.30
	доски сеч. в см	—	—	—	—	20×5	20×6

Примечания

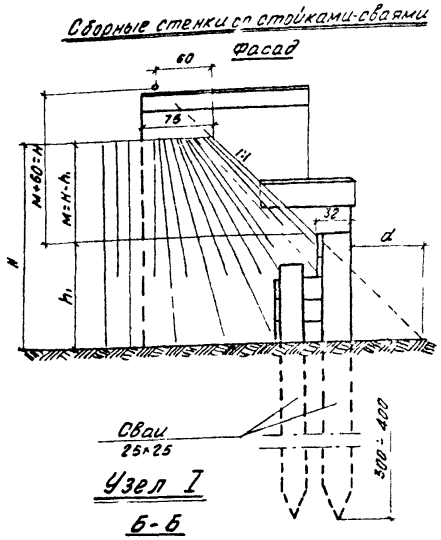
1. При расчете временных деревянных заборных стенок принято:
   угол внутреннего трения грунта $\varphi = 40°$,
   объемный вес грунта $\gamma = 1{,}8$ т/м³
2. Общий вид монолитных стенок из монолитной кладки см. на листе № 168, сечения стенок – на листе № 170.
3. Размеры на чертеже, кроме оговоренных, даны в сантиметрах

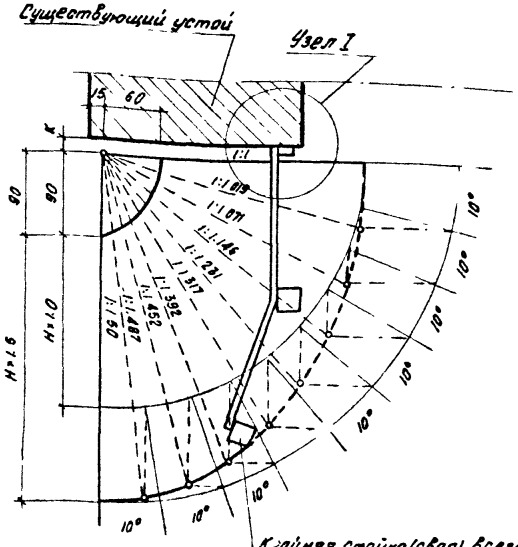
Подпорные стенки для подвержания конусов		Лист № 171
Монолитные подпорные стенки. Основные данные по временному креплению конусов при сооружении стенок	Масштаб 1:100	501-0-51

Сборные стенки со стойками, вкопанными в грунт

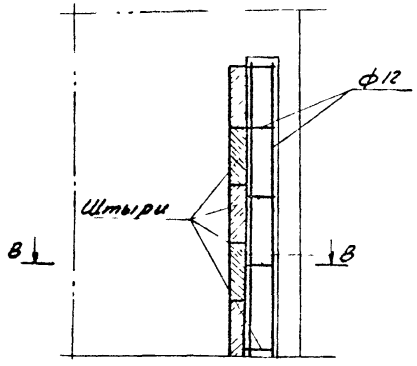


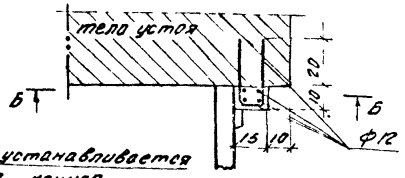
Сборные стенки со стойками-сваями





Крайняя стойка (свая) всегда устанавливается (забивается) у основания конуса.





Схемы раскладки плит подпорных стенок по высоте и ширине

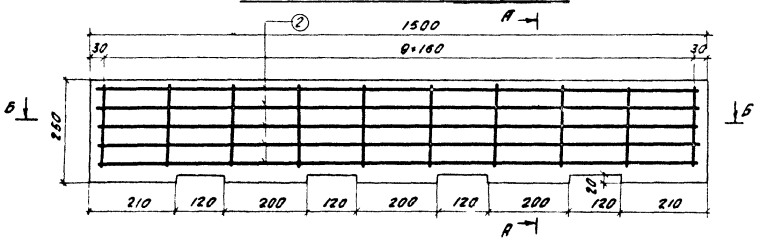
H(м) \ d(м)	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75
2.0						
3.0						
4.0						
5.0						
6.0						

Примечания:

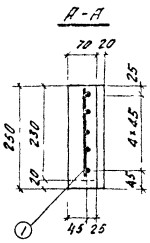
1. В грунтах с допускаемым давлением на грунт более 2 кг/см². при сооружении подпорных стенок с применением стоек, ставится только один ряжень вверху сечением 10×25см, длиной 75см.
2. При свайных подпорных стенках сваи забиваются на глубину 3.0м. При допускаемом давлении на грунт менее 1.0кг/см² и недостаточности длины устоя более чем на 0.55м сваи забиваются на глубину 4.0м.
3. Штыри в опорах мостов с облицовкой устанавливаются в швы кладки, но не менее 4шт по высоте. В бетонных и бутобетонных опорах штыри устанавливаются через 25см.
4. Соприкасающиеся с грунтом поверхности элементов и швов подпорных стенок должны быть покрыты обмазочной гидроизоляцией.
5. График. Высот h, см. на листе № 167.
6. Координаты следа конуса даны для насыпи высотой до 6.0м и приведены на листе № 168
7. Арматурные чертежи элементов стенок приведены на листе № 173.
8. Работы по устройству подпорных стенок производятся без перерыва и ограничения скорости движения поездов.
9. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах

Подпорные стенки для поддержания конусов		Лист № 172
Сборные подпорные стенки Общие виды Примыкание к устоям	Масштаб 1:50 1:20	501-0-51

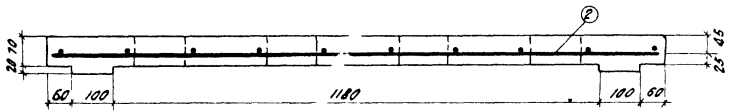
Армирование плит П-I



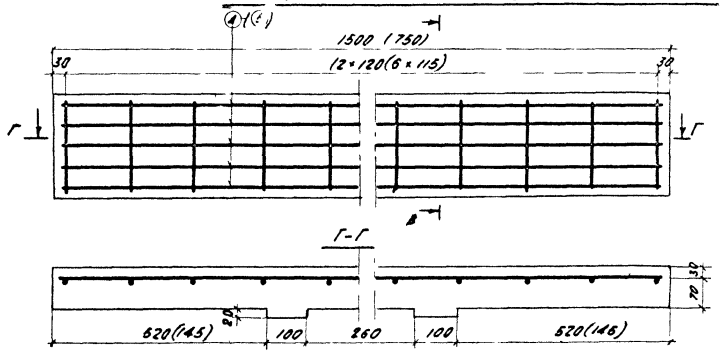
А-А



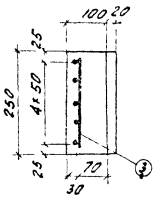
Б-Б



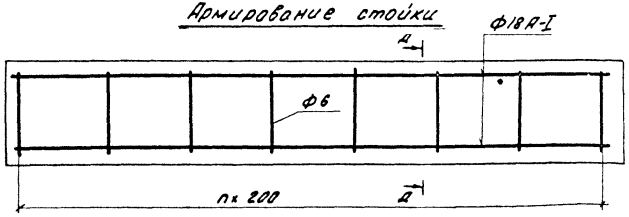
Армирование плит П-II ℓ=1.5м (ℓ=0.75м)



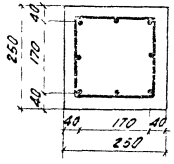
В-В



Армирование стойки



Д-Д



Спецификация арматуры плит
(на одну плиту)

Наименование детали	№ позиций	Ø стержней мм	Длина стержня мм	количество шт	Общая длина м	Вес 1 пог.м кг	Общий вес кг
П-I	①	ф6А-I	210	10	2.1	0.22	0.46
	2	ф10А-I	1460	6	7.3	0.62	4.53
		ф1.5	Вязальная проволока 1%				0.05
			Всего:				5.04
П-II ℓ=1.5м	3	ф10А-I	220	13	2.86	0.62	1.77
	4	ф18А-I	1460	6	7.3	2.00	14.60
		ф1.5	Вязальная проволока 1%				0.16
			Всего				16.53
П-II ℓ=0.75м	3	ф10А-I	220	7	1.54	0.62	0.96
	5	ф18А-I	710	5	3.6	2.00	7.20
		ф1.5	Вязальная проволока 1%				0.08
			Всего				8.24

Основные характеристики плит

Наименование характеристик	П-I	П-II	
		ℓ=1.5м	ℓ=0.75м
Объем бетона	0.027м³	0.038м³	0.019м³
Марка бетона	М 200	М 200	М 200
Марка бетона по морозостойкости	Мрз 200	Мрз 200	Мрз 200
Вес плит	68кг	95кг	48кг
Вес арматуры марки ВСт3 сп2	5.04кг	16.53кг	8.24кг

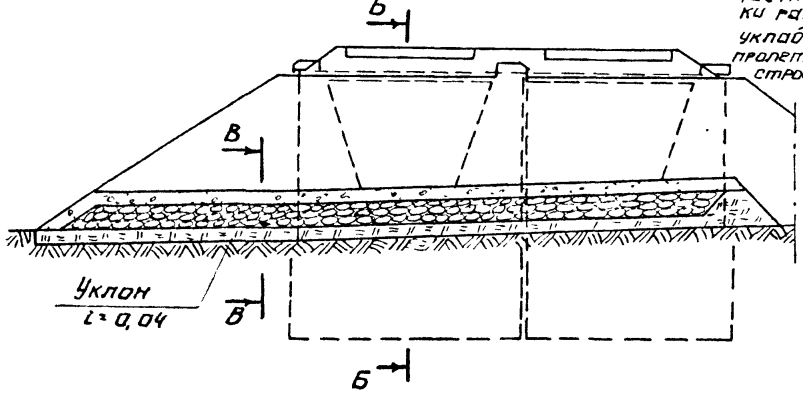
Примечания:

1. Общие виды сборных подпорных стенок приведены на листе № 172.
2. Армирование свай сечением 25×25см аналогично армированию стоек
3. Размеры в скобках относятся к плитам П-II дл 0.75м
4. Все размеры на листе, кроме оговоренных, даны в миллиметрах

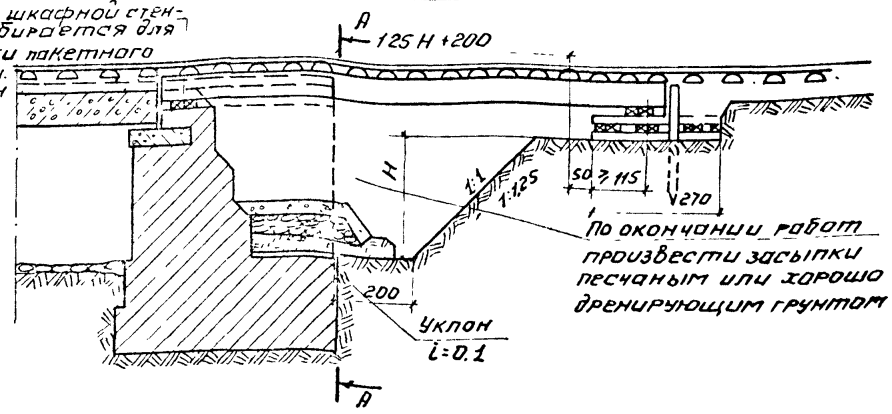
Подпорные стенки для подваривания конусов		Лист № 173
Сборные подпорные стенки. Армирование плит и стоек. Основные характеристики плит	Масштаб 1:10	501-0-51

Пример 1

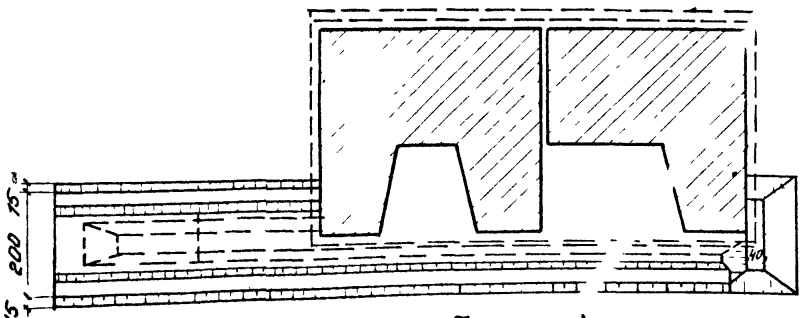
А-А



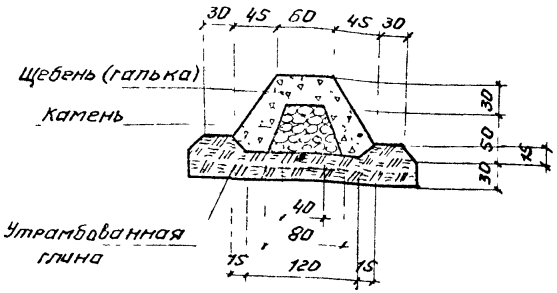
Б-Б



План

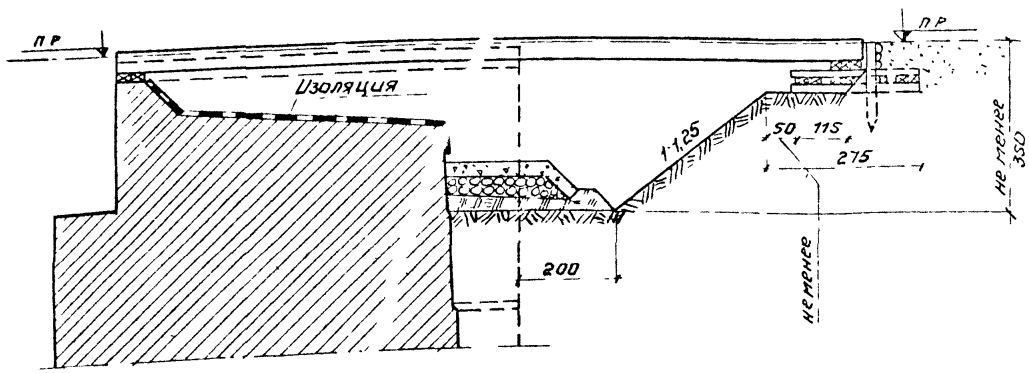


В-В



Пример 2

Разрез по оси пути



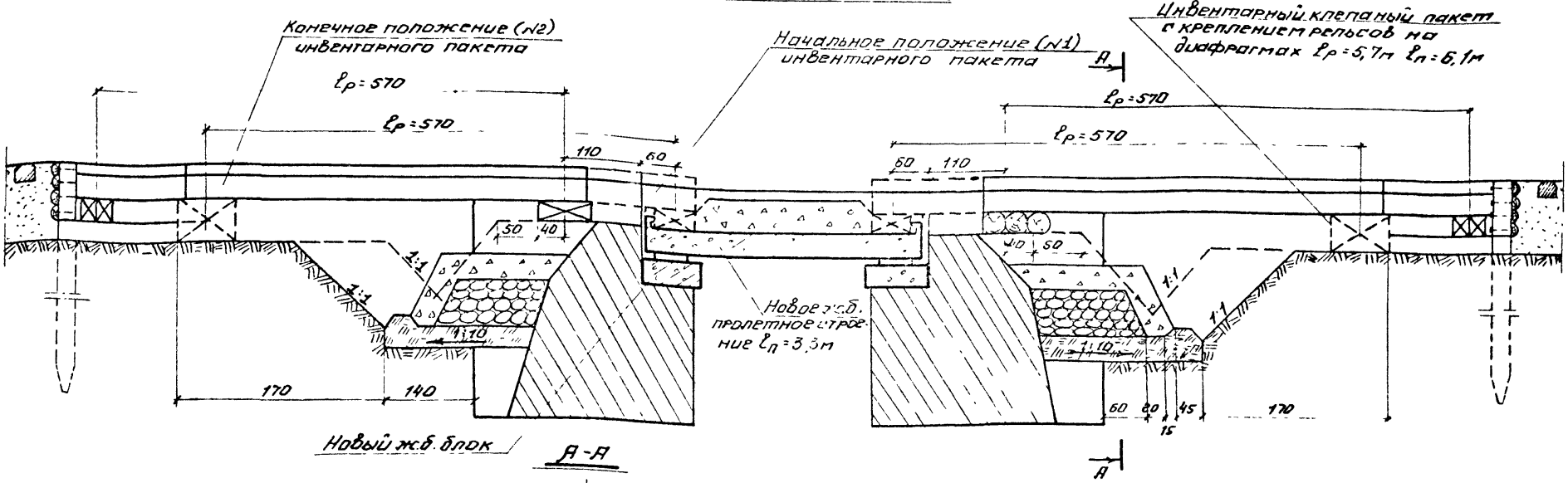
Примечания

1. Замена пучинистого грунта в обратных стенках и за устоями производится после установки инвентарных металлических пролетных строений (пакетов).
2. Работы по замене пучинистого грунта и устройству дренажа должны совмещаться с работами по перекладке обратных стенок устройству затяжек железобетонных оболочек и ремонту кладки устоев.
3. Работы по установке и уборке инвентарных пролетных строений (пакетов) производятся в окна.
4. При высоких насыпях глубина заложения дренажа должна быть не менее 3,5 м от проектной отметки подошвы рельса.
5. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

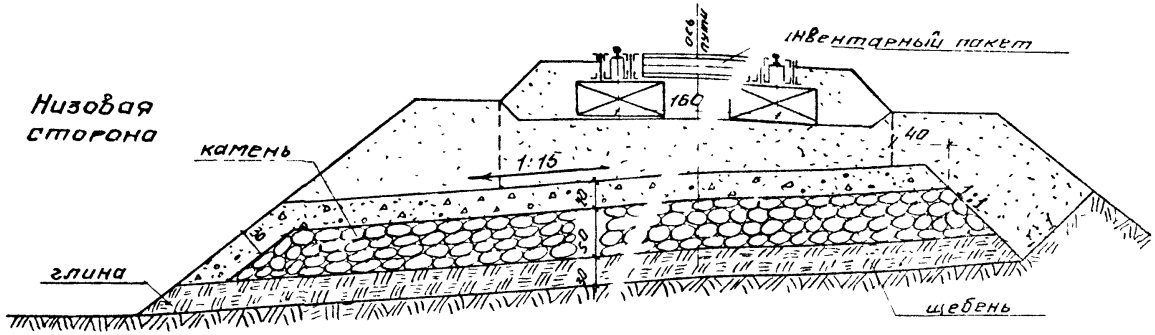
Замена грунта за устоями		Лист № 174
Производство работ в открытом котловане.	Масштаб 1:50	
Примеры 1 и 2. Замена грунта и устройство дренажа.	1:100	501-0-51

Пример 3

Разрез по оси пути



А-А



Примечания:

1. На данном чертеже приведен пример замены грунта и устройство дренажа за устоями при одновременной смене пролетных строений и переустройстве опор.
2. * Цементация кладки устоев производится после выборки грунта за обратными стенками устоев, но до устройства дренажа и засыпки дренирующего грунта для того, чтобы дать возможность зацементироваться имеющимся трещинам.
3. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

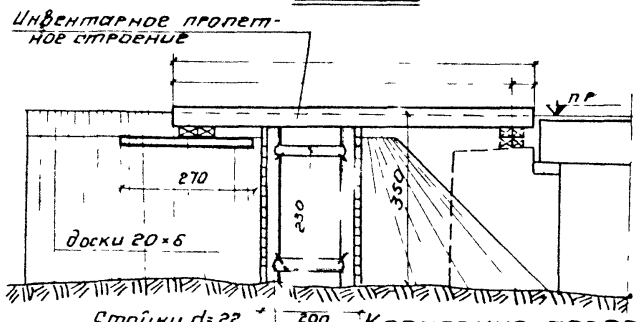
Порядок производства работ:

I стадия: При закрытом перегоне снимается старое пролетное строение, устанавливаются подферменные блоки и новое железобетонное пролетное строение, устраиваются стальные опоры и инвентарные пакеты;

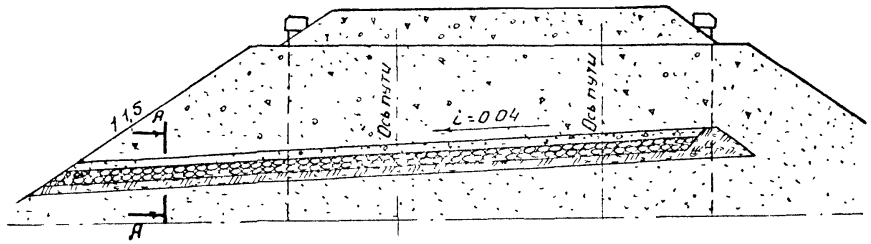
II стадия: Под прикрытием пакетов производится:
1. Выборка грунта за обратными стенками устоев.
2. * Цементация кладки устоев.
3. устройство дренажа.
4. засыпка дренирующего грунта за обратные стенки устоев.

Замена грунта за устоями		Лист №2
Производство работ в открытом котловане.	Масштаб 1:50	175
Пример 3. Замена грунта и устройство дренажа.		501-0-51

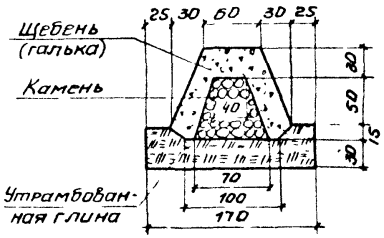
Фасад



Вид со стороны насыпи

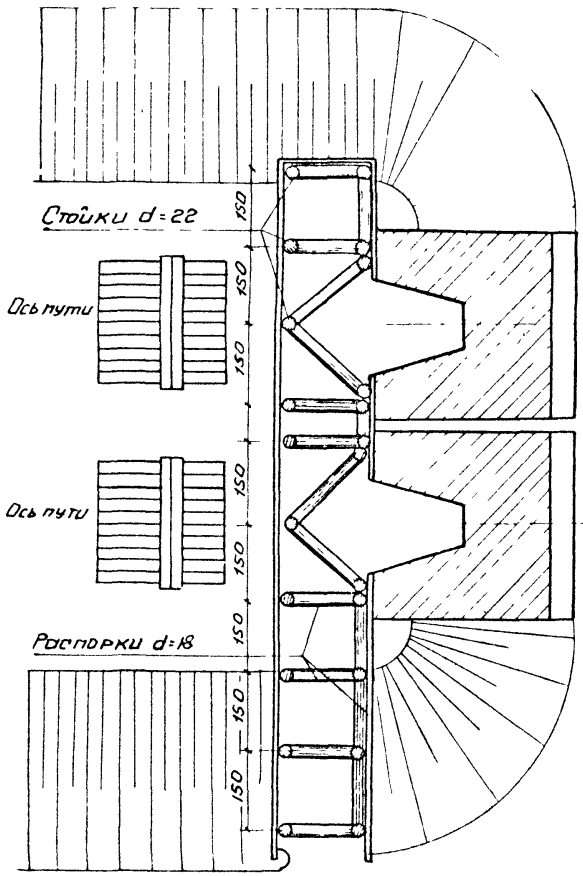


А-А

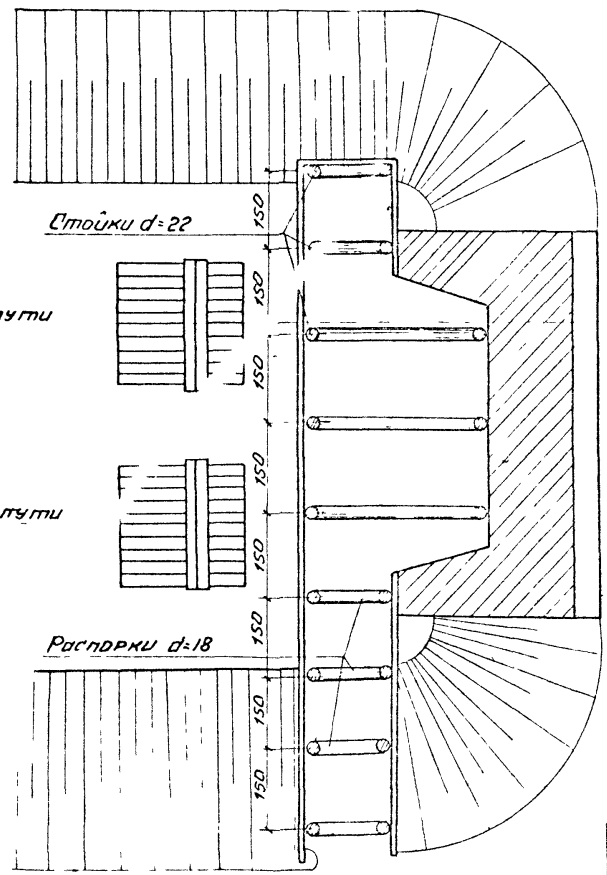


Крепление прорези в плане

А. При однопутных устоях



Б. При двухпутных устоях



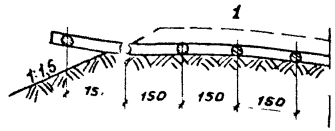
Примечания:

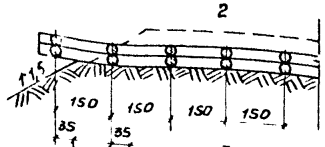
1. Замена грунта за устоями производится в следующих случаях:
   а) при наличии за устоями пучинистого грунта
   б) при выщелачивании раствора из кладки опор вследствие наличия плохо дренирующего грунта за устоями
2. При замене грунта за устоями обязательно устройство новых дренажей или восстановление старых
3. При высоких насыпях глубина заложения дренажа должна быть не менее 3,5 м от проектной отметки подошвы рельса
4. Кладка устоев со стороны засыпки покрывается двумя слоями горячего битума с предварительной затиркой раскрытых швов и трещин цементным раствором.
5. Работы по установке и уборке инвентарных пролетных строений производятся в окно.
6. Стадии разработки прорези приведены на листе N°177.
7. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

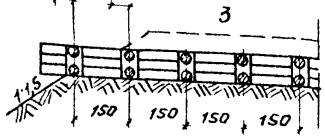
Замена грунта за устоями		Лист N 176
Производство работ в прорези	Масштаб 1:50 1:100	
Пример замены грунта и устройство дренажей. Крепление прорезей.		501-0-51

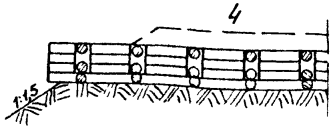
Стадии производства работ

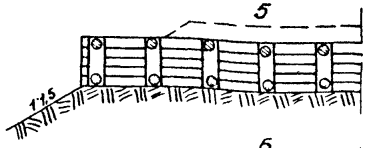
М 1:100

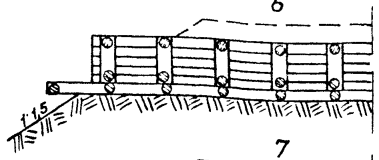


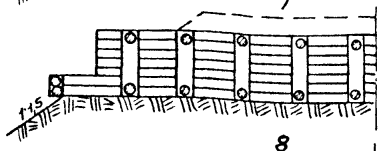


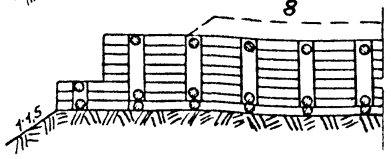


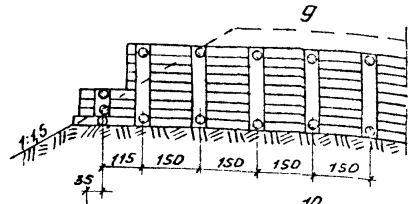


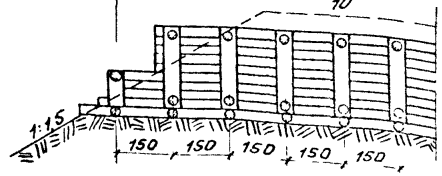


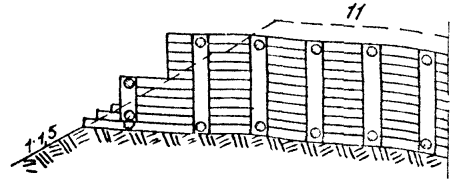


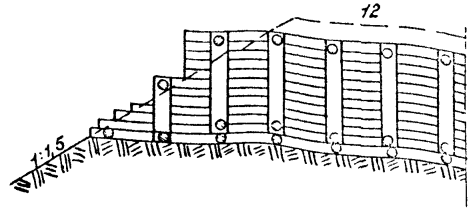


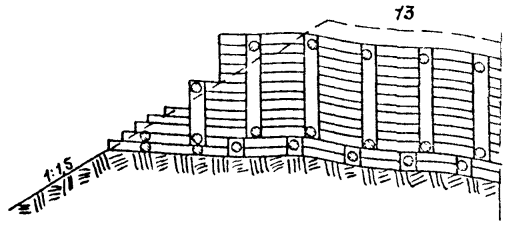


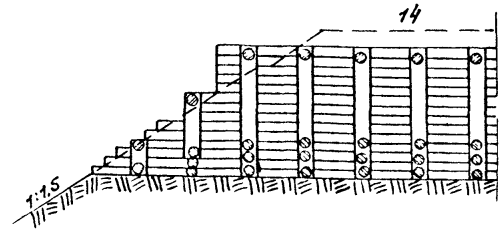


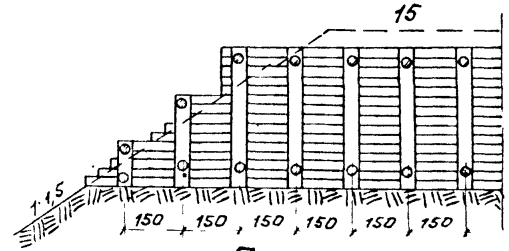










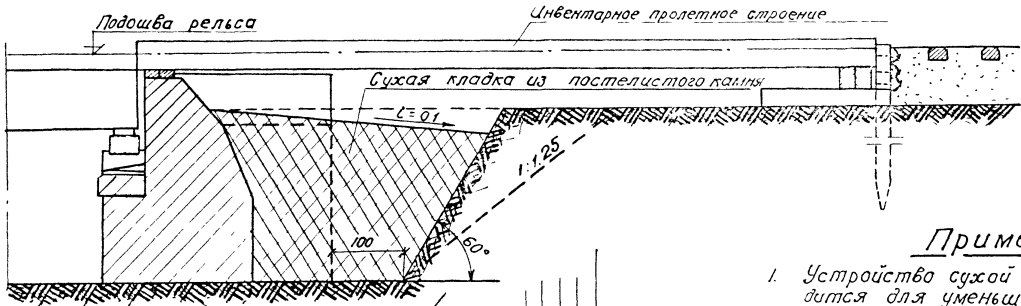


Примечания

1. Разработка прорези производится постепенно с выборкой грунта на глубину крепежной доски с раскреплением их распорками.
2. После постановки первых трех рядов досок по обеим сторонам стенок прорези распорки, поставленные на каждом ряду, заменяются общими распорками с установкой временных вертикальных стоек на все три ряда.
3. При дальнейшей разработке прорези крепления заменяются через каждые два ряда досок.
4. После проходки прорези на проектную глубину, временные крепления (распорки и стойки) заменяются постоянными (положение 15)
5. При засыпке прорези снятие креплений производится в обратном порядке, не допуская одновременного снятия более одного ряда крепежных досок.
6. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

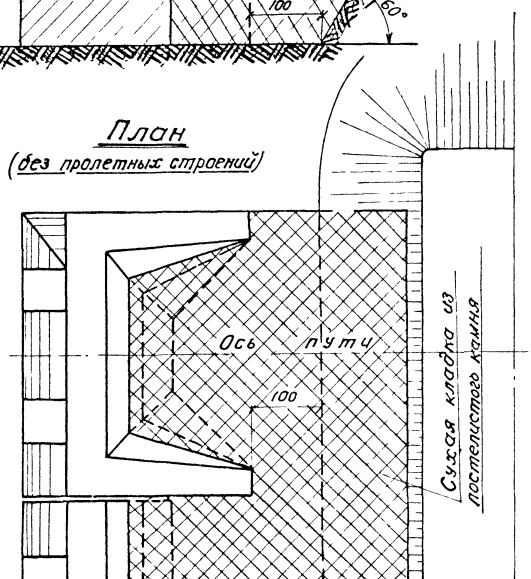
Замена грунта за устоями		Лист № 177
Производство работ в прорези	Масштаб 1:100	
Стадии разработки прорези.		501-0-51

Разрез по оси пути



План

(без пролетных строений)



Примечания:

1. Устройство сухой кладки за устоями производится для уменьшения горизонтального давления земли на устой и для уменьшения давления на основание.
2. Необходимость устройства сухой кладки за устоями устанавливается проверочным расчетом опор на мостах, где предусматривается подъемка на высоту более 400мм или при наличии каких-либо дефектов опор.
3. При перерасчете опор с учетом сухой кладки за устоями угол внутреннего трения грунта принимается равным 60°.
4. Установка и разборка инвентарных пролетных строений или пакетов производится в окно.
5. Опирание инвентарного пролетного строения на опоре в необходимых случаях производится с разборкой кладки шкафной стенки.
6. Опирание пролетного строения на насыпи должно выполняться за откосом 1:1,25 на расстоянии не менее 50см.
7. На чертеже все размеры в сантиметрах.

Замена грунта за устоями		Лист № 178
Устройство сухой кладки за устоями. Общий вид.	Масштаб 1:50	501-0-51

ТРУБЫ

В этом разделе приведены типовые решения по капитальному ремонту труб и сооружению новых труб.

Для случаев недостаточной длины труб предусматривают наращивание оголовков или удлинение труб.

Выбор типа наращивания оголовков из приведенного ряда вариантов следует производить в зависимости от величины недостаточности длины трубы и конструкции оголовка.

При наращивании оголовков существующие кордонные камни рекомендуется разбирать и заменять новыми.

Высота наращивания оголовков не должна превышать I,0 м.

В случаях значительных деформаций оголовков производится их переустройство.

В проекте даны примеры устройства нового раструбного оголовка со звеном вместо существующего непригодного портального оголовка, а также устройство бетонных стенок вместо разрушенного воротникового /лист №184/.

При необходимом удлинении труб в конструкциях пристраиваемых частей труб предусмотрены массивные фундаменты на естественном основании /лист №185/ и на свайном основании /листы №№186-190/.

В случаях деформированного состояния кладки фундаментов оголовков и примыкающих к ним частей труб, а также недостаточности их размеров /глубины заложения или ширины/ производится полная или частичная разборка существующих фундаментов.

При затруднении разборки старого фундамента в случаях сильного притока воды или необходимости в сложном креплении можно избежать разборки путем устройства железобетонной плиты в уровне обрезов фундаментов.

Блоки удлинения труб принимаются по действующим типовым проектам.

Для случаев выветрившейся или имеющей большие раковины и трещины кладки опор приведены примеры торкретирования внутренней поверхности труб /см.лист №191/.

Торкретирование труб возможно при их диаметре не менее 2,5-3 м.

При небольших по площади повреждениях кладки и глубине раковин до 20 мм торкретирование производится без металлической сетки, которая обычно ставится при наличии сплошного выветривания поверхности и требуемой толщине торкретного слоя 20–40 мм, а также для защиты поверхности от ударного и истирающего действия льда.

В случаях недостаточной прочности старой кирпичной, каменной и бетонной кладки, а также при фильтрации воды через кладку производится ее цементация /см.лист №192/.

Для ремонта сильно поврежденной кладки и выпадении отдельных камней применяют железобетонные оболочки в трубе, в проекте приведены примеры устройства опалубки оболочек в различных трубах /см.листы №№ 194,195 /.

Работы по наращиванию оголовков, удлинению труб, торкретированию и цементации кладки труб и устройству в них железобетонных оболочек производятся без перерыва и уменьшения скорости движения поездов.

Для переустройства существующих и сооружения новых труб предусматриваются различные способы производства работ под прикрытием пакетных пролетных строений:

- открытый способ, см.лист №198;
- устройство прорезей, см.лист №199,201;
- комбинированный способ /сочетание открытого способа и устройства прорезей/, см.лист №199.

В проекте разработаны основные способы по сооружению новых труб:

- штольневой способ, см.лист № 200 ;
- щитовой способ, см.листы №№ 204 ;
- способ продавливания, см.лист № 203

Трубы		Лист № 180
Основные положения	—	501-0-51

Штольневый способ устройства труб применяется при невозможности раскрытия насыпи без длительного перерыва движения поездов, при высоте насыпи не менее 12,0 м.

Штольневым способом обычно устраиваются железобетонные и небольшие каменные трубы.

Щитовой способ применяется при сооружении труб над насыпями высотой 4,0 м и более.

Основными видами работ являются:

- щитовая проходка с разборкой грунта в забое ;
- передвижение щита и установка тюбинговой обделки ;
- нагнетание раствора за обделку.

После окончания щитовой проходки щит разбирается и при помощи лебедки собирается водопропускная труба с заполнением зазора между тюбинговой обделкой и собираемой трубой.

Способ продавливания применяется при сооружении железобетонных или металлических труб в насыпях более 4,0-5,0 м.

Сооружение труб способом продавливания целесообразно при соответствующих геологических условиях, так как при этом способе невозможно устройство фундаментов под средними звеньями.

Метод продавливания может быть применен при грунтах любой категории, кроме скальных средней и большой крепости.

В связи с невозможностью осуществления строительного подъема, продавливание труб разрешается только в насыпях, простоявших не менее 10 лет.

Основными видами работ при продавливании являются:

- продавливание трубы ;
- разработка грунта в трубе ;
- извлечение грунта из трубы.

При высоких насыпях продавливание затруднено из-за резкого возрастания сил трения по наружному контуру трубы, сопротивления под ножом трубы, что требует увеличения мощности установки для продавливания.

Наиболее целесообразно применять для сооружения новых труб под насыпями эксплуатируемых железных дорог горнопроходческие щиты.

Кроме приведенного на листе № 201 способа устройства новой трубы в прорези под прикрытием пакетного пролетного строения, опирающегося на временные шпальные устои, возможно также сооружение небольших труб и лотков в прорезях, перекрытых подвесными пакетами, которые не требуют предоставления окон для укладки и разборки.

В проекте приведены примеры замен мостов на трубы /см. листы № 206-211 /.

Переустройство мостов на трубы производится в следующих случаях:

- при наличии дефектов моста, требующих больших затрат и сложной организации работ для их устранения;
- при необходимости углубления русла и вследствие этого недостаточной глубины заложения опор.

Возможность замены моста трубой должна быть проверена гидравлическим расчетом.

Замены мостов на трубы могут также производится при недостаточной ширине балластного корыта и необходимости беспрепятственного пропуска щебнеочистительной машины, в рабочем состоянии.

При замене мостов на трубы пролетные строения снимаются с опор.

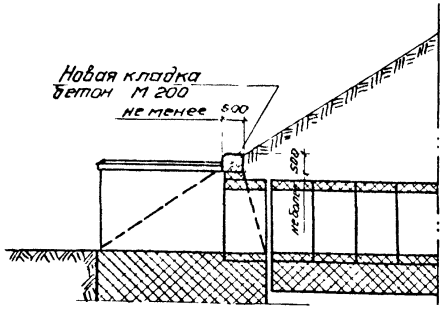
Вследствие недостаточной ширины пролетных строений для размещения балластных призм типовых очертаний применяется также способ уширения мостов трубами /листы № 212,213 /.

В этих случаях пролетные строения сохраняются, удаляется лишь сделанная ранее наростка бортов.

Выполнение этих работ также обеспечивает пропуск щебнеочистительной машины в рабочем состоянии.

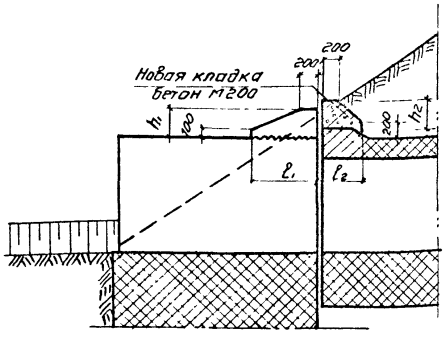
Вариант №1

Продольный разрез



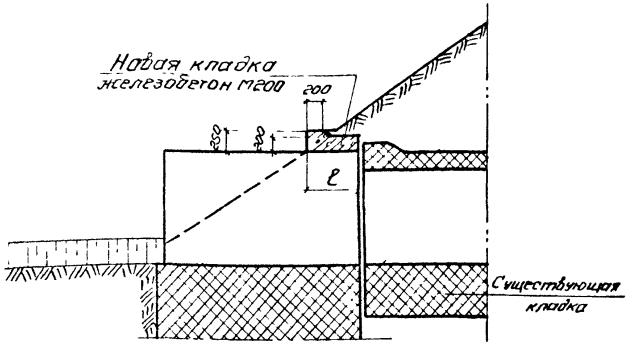
Вариант №2

Продольный разрез



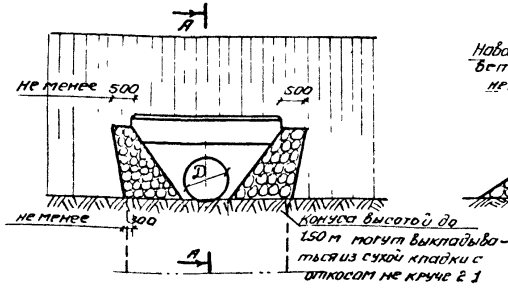
Вариант №3

Продольный разрез

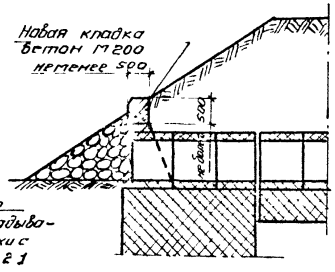


Вариант №4

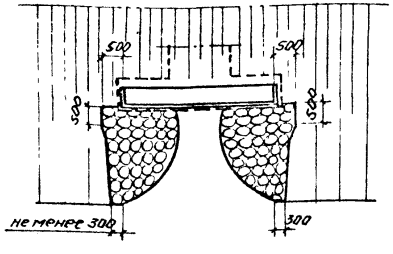
Фасад



А-А

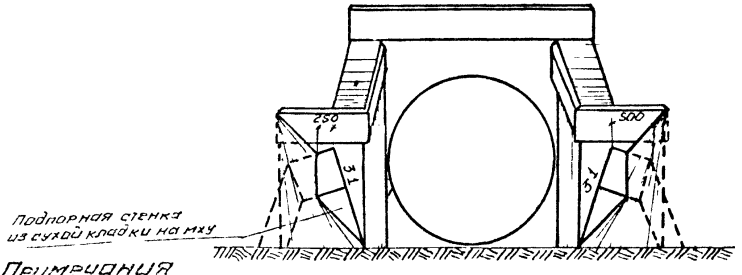


План



Вариант №5

Фасад

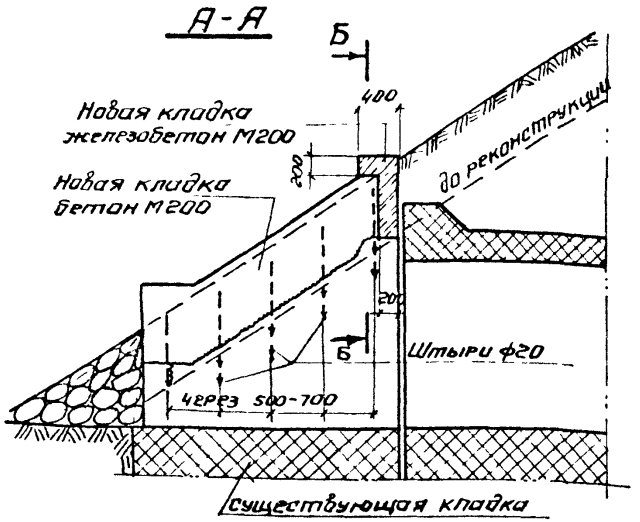


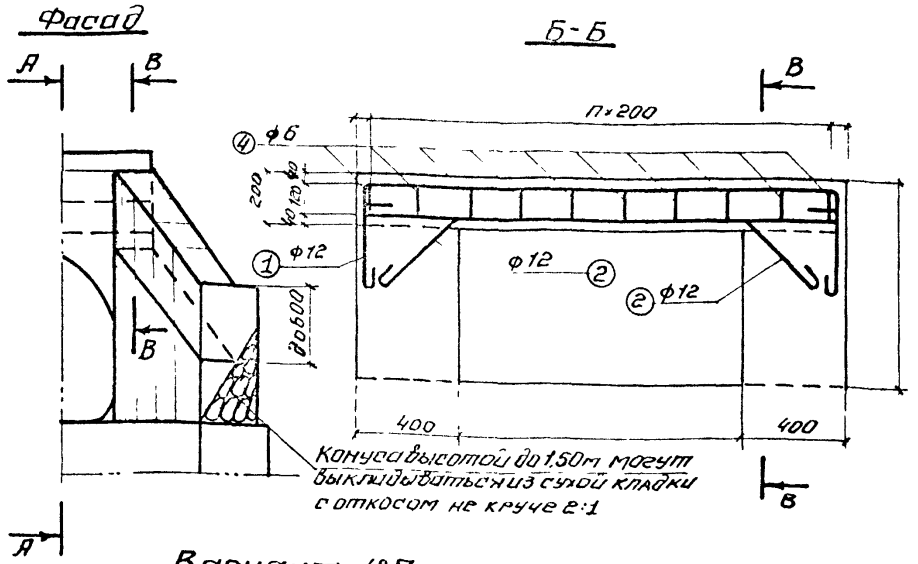
Примечания

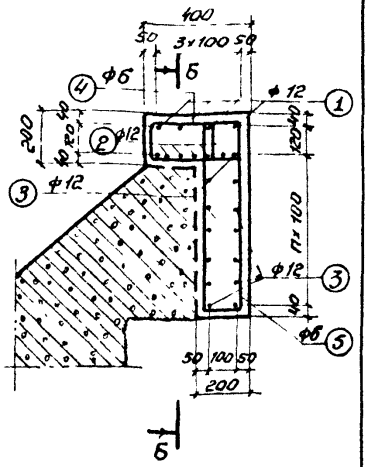
1. Тип наращивания устанавливается в зависимости от величины недостаточности длины трубы и конструкции оголовков. Высота наращивания оголовков труб должна быть не более 1,0 м.
2. При наращивании оголовков существующие кордонные камни рекомендуется разбирать и заменять новыми.
3. Удержание конусов производится путем устройства
   - подпорных стенок из сухой кладки на м/ц;
   - выкладки конусов из сухой кладки с откосом не круче 2:1.
4. Выкладка конусов из сухой кладки высотой более 1,5 м не рекомендуется.
5. Работы по наращиванию оголовков производятся без перерыва и ограничения скорости движения поездов.
6. На листе №183 приведены варианты №№ 6 и 7 наращивания оголовков труб.
7. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист № 182
Наращивание оголовков труб. Варианты №№ 1-5.	Масштаб 1:100 1:50	501-0-51

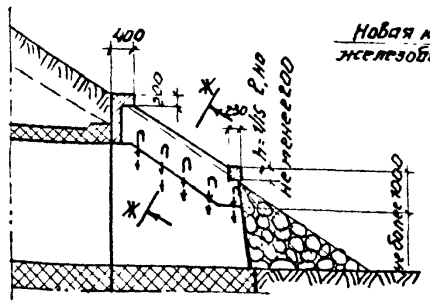
Вариант №6

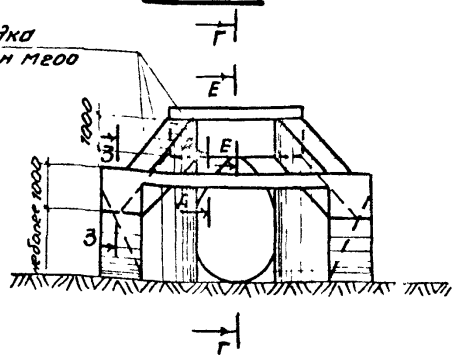


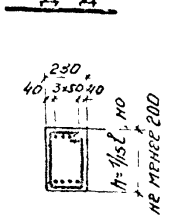


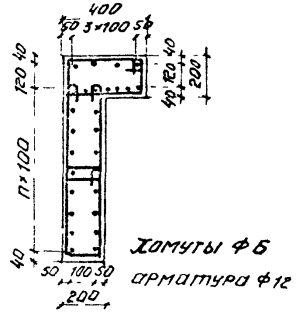


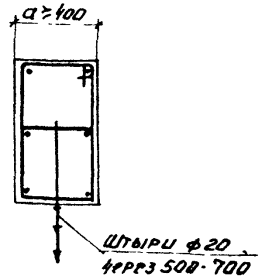
Вариант №7

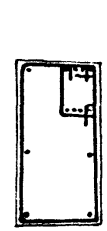




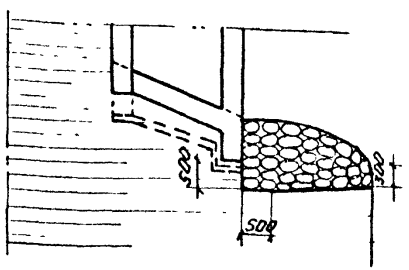








План

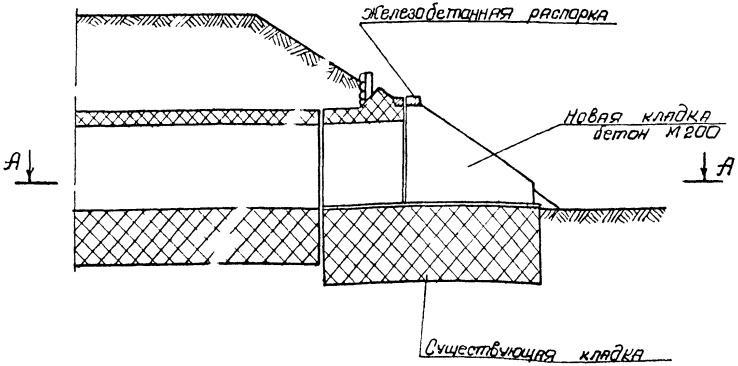


Примечания

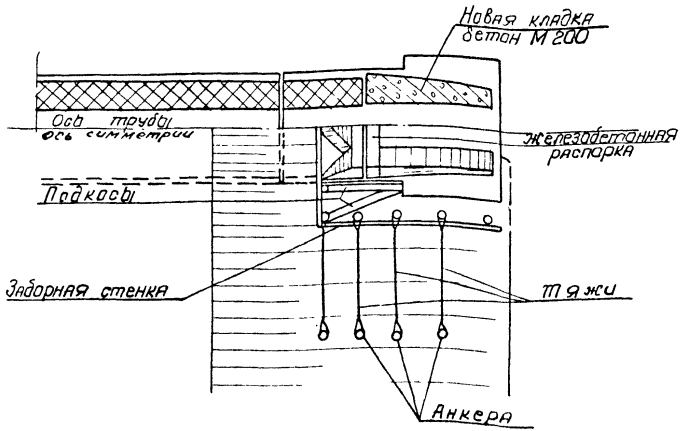
1. Тип наращивания устанавливается в зависимости от причины недостаточности длины трубы и конструкции оголовков. Высота наращивания оголовков должна быть не более 1,0м.
2. При наращивании оголовков существующие кордонные камни рекомендуется разбирать и заменять новыми.
3. Выкладка конусов из сухой кладки высотой более 1,5м не рекомендуется.
4. Работы по наращиванию оголовков производятся без перерыва движения и ограничения скорости движения поездов.
5. Устройство распорки по варианту №7 возможно при условии нормального пропуска паводковых вод и может быть произведено только у выходных оголовков.
6. На листе № 182 приведены варианты №№ 1÷5 наращивания оголовков опор.
7. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист № 183
Наращивание оголовков труб	Масштаб 1:100 1:50 1:25 1:20	
Варианты №№ 6 и 7		501-0-51

Продольный разрез по оси трубы
(Устройство бетонных стенок взамен разрушенного воротникового оголовка)

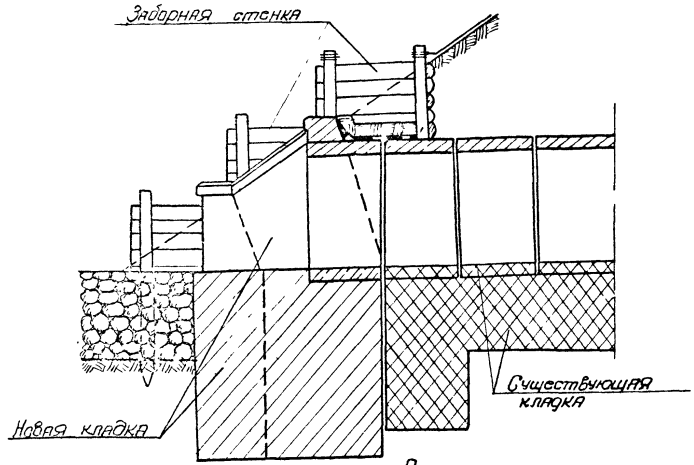


А – А



План

Продольный разрез по оси трубы
(Устройство раструбного оголовка взамен разрушенного портального)



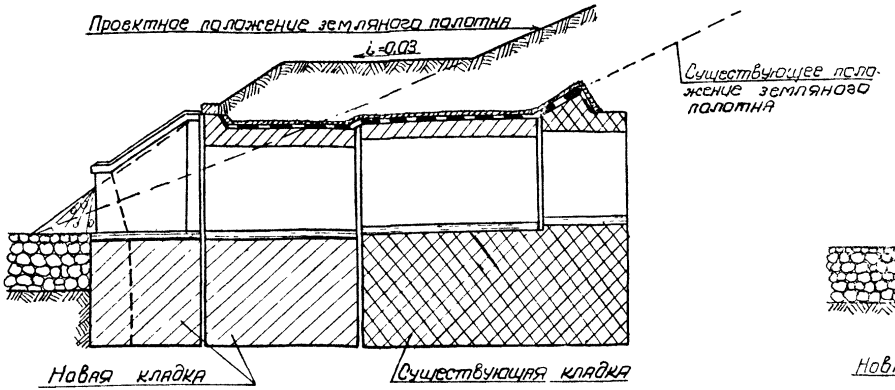
Примечания:

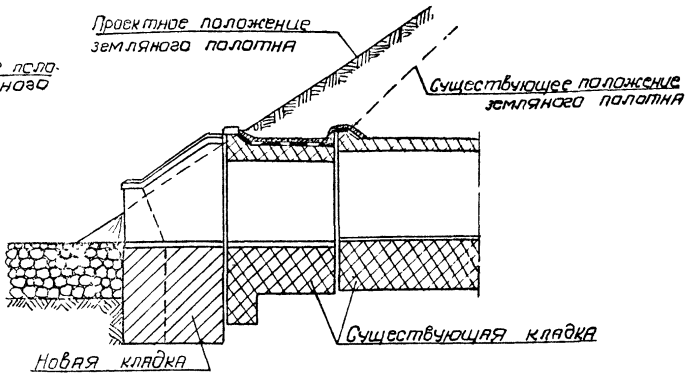
1. Переустройство оголовков производится в том случае, если при обследовании обнаружены:
   а) наклон стенок оголовков и глубокие трещины в кладке;
   б) плохое качество кладки оголовков.
2. На чертеже показано устройство нового раструбного оголовка со звеном взамен портального оголовка сильно разрушенного, а также устройство бетонных стенок вместо воротникового оголовка.
3. Для возможности производства работ по переустройству оголовков устраиваются забарные стенки.
4. Работы по переустройству оголовков производятся без перерыва и ограничения скорости движения поездов
5. При наличии поливона или завода железобетонных конструкций проектом должны предусматриваться сборные оголовки на блочных фундаментах.

Капитальный ремонт труб		Лист № 184
Переустройство оголовков труб	Масштаб 1:50	
Примеры. Общие виды.		501-0-51

Вариант №1

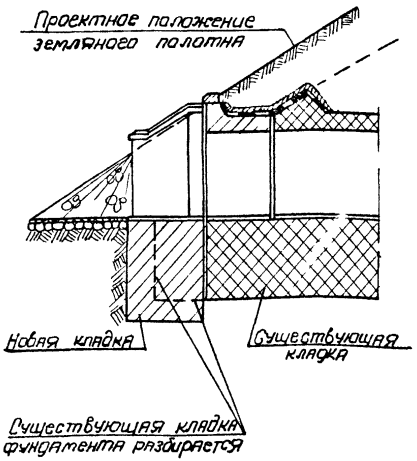
Существующая кладка фундаментов оголовков не разбирается





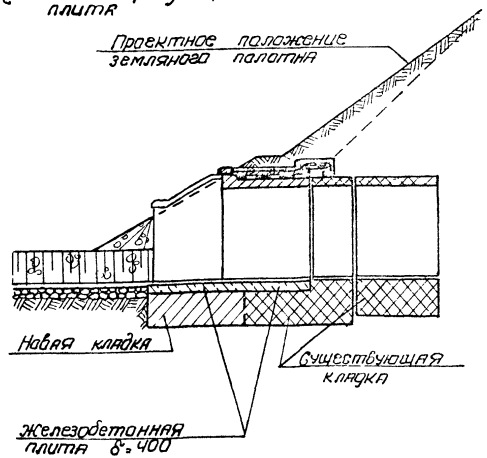
Вариант №2

Существующая кладка фундаментов оголовков разбирается полностью



Вариант №3

Существующая кладка фундаментов не разбирается, но в уровне обреза фундаментов (нового и старого) устраивается железобетонная плита



Примечания:

1. На чертеже приведена три основных варианта удлинения труб.
2. Разборка существующих фундаментов производится:
   а) при наличии дефектной кладки,
   б) при недостаточной глубине на промерзание;
   в) при недостаточных размерах в плане
3. По третьему варианту удлинение устраивается только при наличии затруднений с разборкой старого фундамента (сильный приток воды, необходимость в сложном креплении и т.д).
4. Данные для выбора того или иного способа удлинения труб должны быть собраны при обследовании.
5. Удлинение труб производится без перерыва и ограничения скорости движения поездов.
6. Для удержания конусов и откосов насыпи, при удлинении труб устраиваются заборные стенки.

Капитальный ремонт труб		Лист № 185
Удлинение труб	Масштаб 1:100	
Варианты с новыми фундаментами на естественном основании		501-0-51

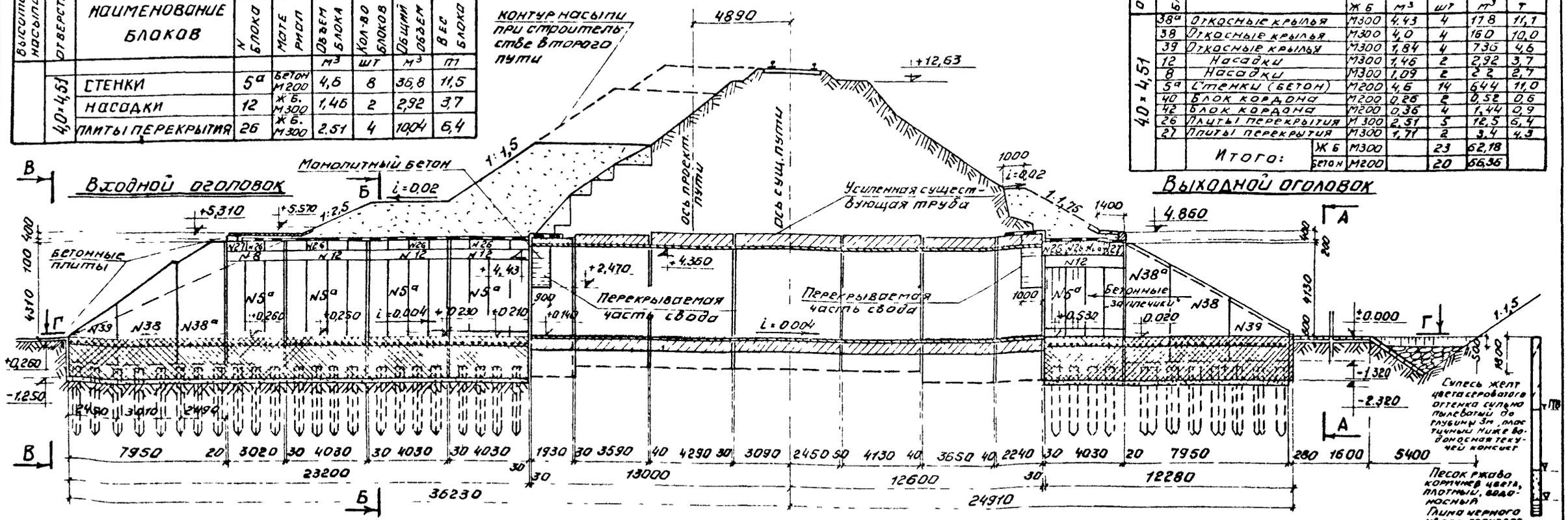
Спецификация блоков на одну секцию

Высота насыпи	От верстие	Наименование блоков	Секция 4×1,0					
			№ блока	Материал	Объем блока м³	Кол-во блоков шт	Общий объем м³	Вес блока т
	4,0×4,51	Стенки	5а	Бетон М200	4,6	8	36,8	11,5
		Насадки	12	Ж.б. М300	1,46	2	2,92	3,7
		Плиты перекрытия	26	Ж.б. М300	2,51	4	10,04	6,4

Спецификация блоков на оголовки

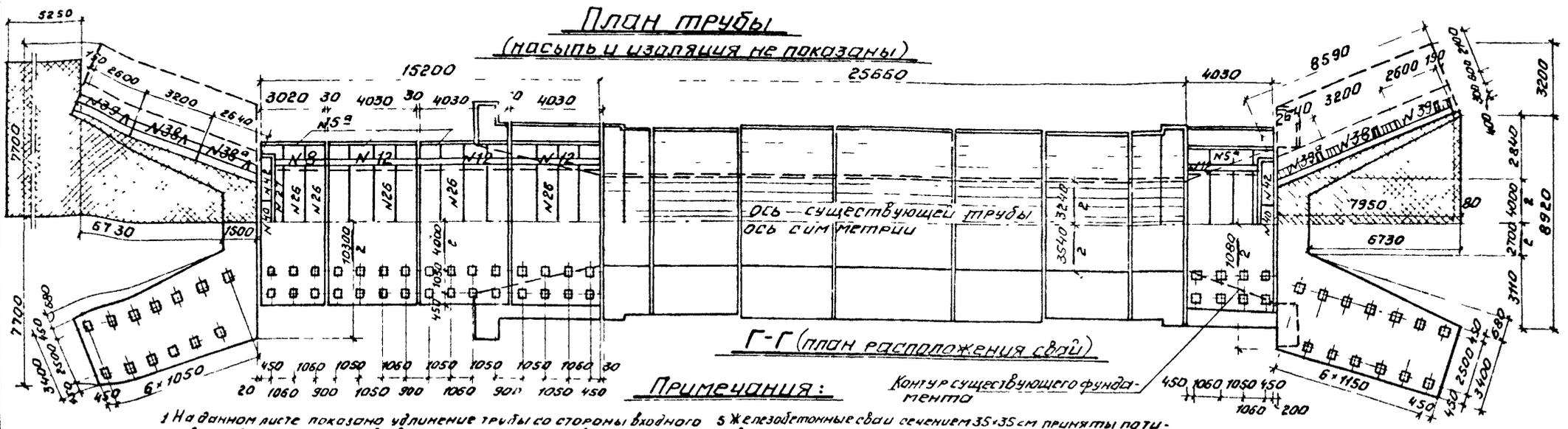
Отв	№ блока	Наименование	Материал		Объем блока м³	Кол-во шт	Общ объем м³	Вес блока т
4,0×4,51	38а	Откосные крылья	М300		4,43	4	17,8	11,1
	38	Откосные крылья	М300		4,0	4	16,0	10,0
	39	Откосные крылья	М300		1,84	4	7,36	4,6
	12	Насадки	М300		1,46	2	2,92	3,7
	8	Насадки	М300		1,09	2	2,2	2,7
	5а	Стенки (бетон)	М200		4,6	14	64,4	11,0
	40	Блок кордона	М200		0,26	2	0,52	0,6
	42	Блок кордона	М200		0,36	4	1,44	0,9
	26	Плиты перекрытия	М300		2,51	5	12,5	6,4
	27	Плиты перекрытия	М300		1,71	2	3,4	4,3
	Итого:		Ж.б.	М300		23	62,18	
			Бетон	М200		20	56,36	

Продольный разрез по оси трубы



План трубы

(насыпь и изоляция не показаны)

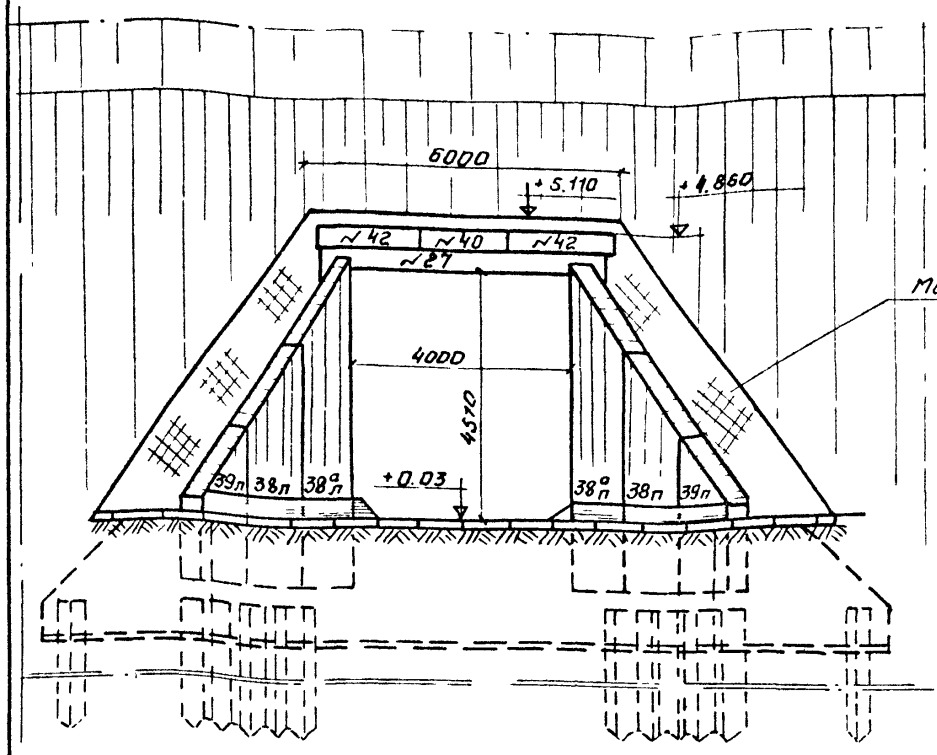


Примечания:

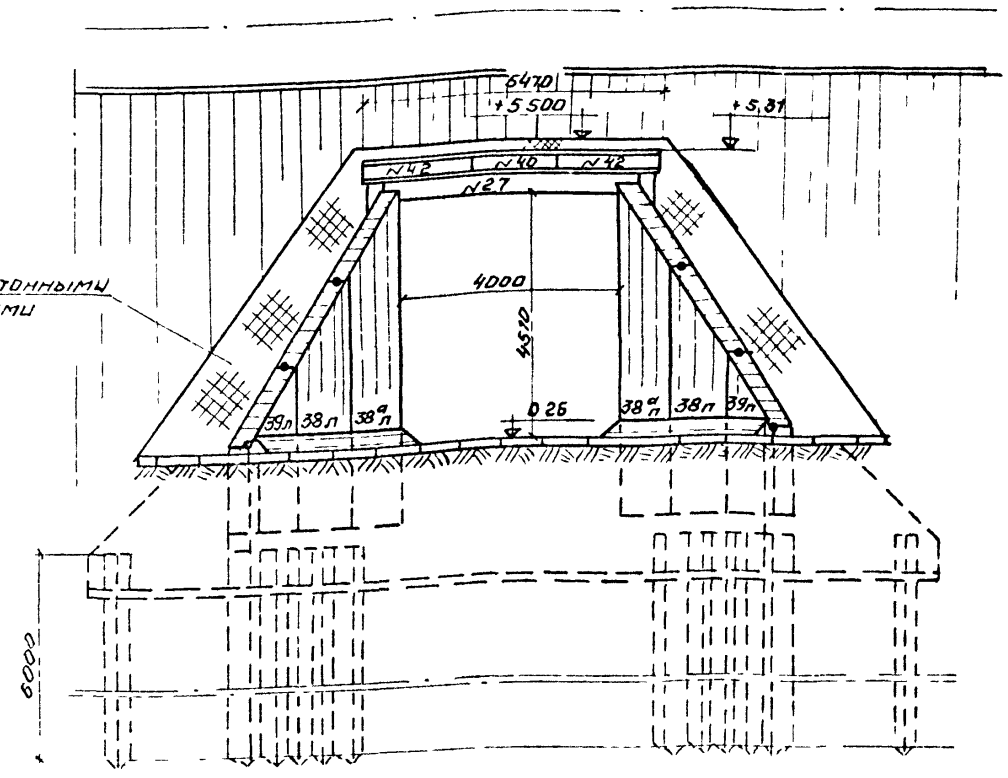
1. На данном листе показано удлинение трубы со стороны входного и выходного оголовка в связи со строительством контр банкета или второго пути с целью введения существующей насыпи в соответствии с действующими нормами.
2. Элементы удлинения трубы приняты по типовому проекту инв №446 Ленгипротрансмоста. Стеновые блоки (№5) и откосные блоки оголовков внесены изменения применительно условиям для увеличения их высоты для пропуска автотранспорта.
3. В месте примыкания новых звеньев к существующей трубе разбирается только та часть кладки существующих оголовков, которая мешает строительству.
4. Свод в первых звеньях трубы от оголовков частично перекладывается монолитным бетоном в пределах существующих трещин.
5. Железобетонные сваи сечением 35×35 см приняты по типовому проекту инв № 708 Ленгипротрансмоста. Длина сваи определяется по отказу при продной забивке.
6. Отсыпка насыпи под второй путь должна производиться только после усиления существующей трубы, при этом необходимо обращать особое внимание на порядок производства работ для исключения возможности неравномерности осадок труб.
7. Поперечные разрезы и объемы основных работ приведены на листе №187, конструкция заборной стенки - на листе №188.
8. Все размеры на листе даны в миллиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист № 186
Удлинение труб. Пример 1. С новыми фундаментами на свайном основании. Продольный разрез. План. Спецификации.	Масштаб 1:100	501-0-51

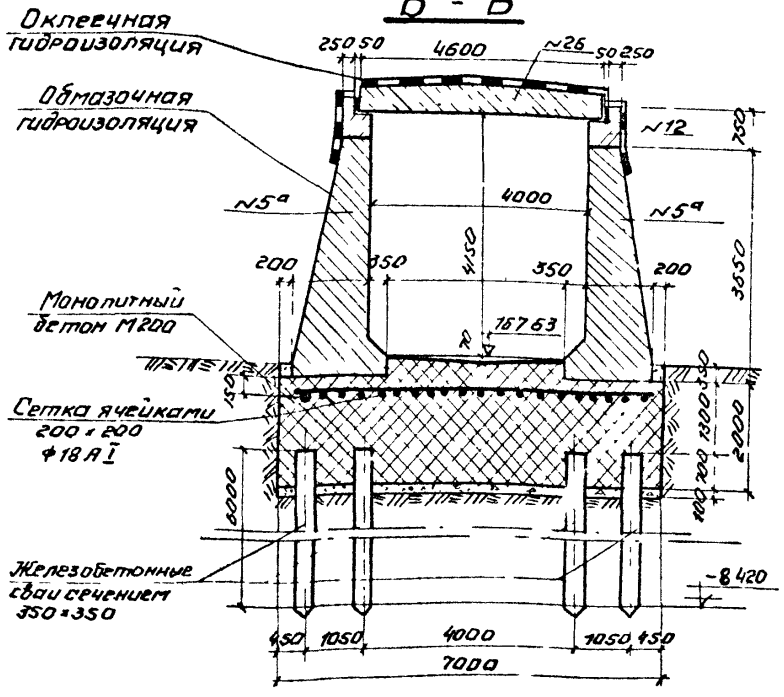
А - А



В - В



Б - Б



Объемы основных работ

NN п/п	Наименование работ	Материал	Изм	К-во
1	Монтаж оголовков и средней части пристраиваемых труб	Ж/б М300	м³	1012
		бетон М200		1760
2	Монолитный бетон ростверка	бетон М200	м³	5610
		арматура	т	5.25
3	Монолитный бетон лотки	бетон М200	м³	813
4	Сваи	Ж/б М300	шт/м³	128/131
5	Бетонный свод	бетон М200	м³	16
6	Цементный раствор	М200	м³	14
7	Подготовка	щебень	м³	59
8	Изоляция	оклеечная	м²	183
		обмазочная		202
9	Рытье котлована	—	м³	915
10	Засыпка дренирующим грунтом оголовка входного полностью а выходного - частично	—	м³	392
11	Укрепительные работы	бетон М200	м²	618

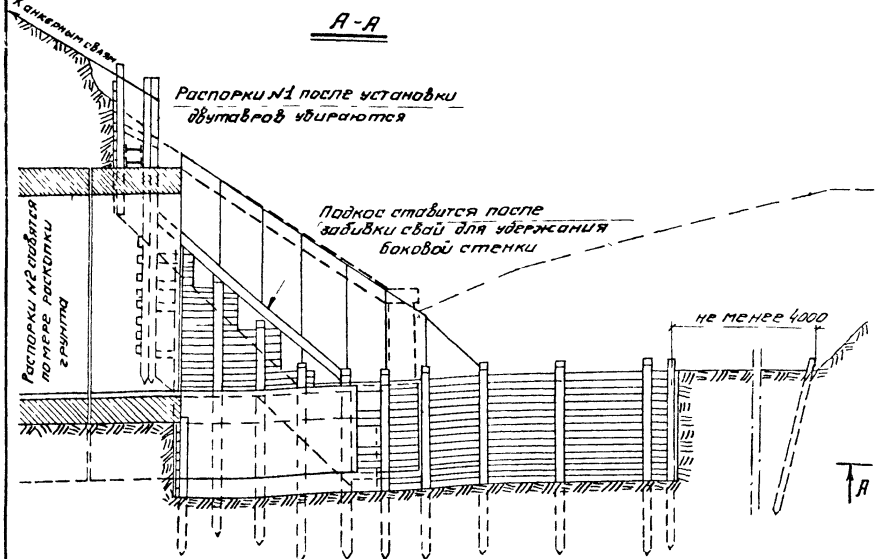
Блоки трубы. Основные данные

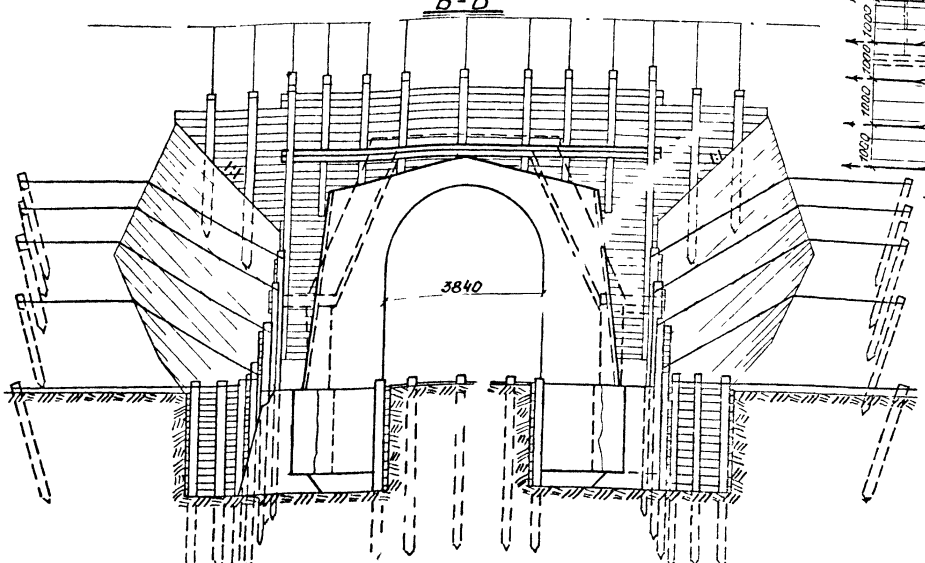
Наименование	№ блока	Габаритные размеры блоков	Материал	Объем блока	Кол-во	Общий объем
	—	см	—	м³	шт	м³
Блок стенок	5а	435×165×100	бетон М200	4.6	38	174.0
Насадки	8	302×75×60	Ж/б М300	1.09	2	2.2
	12	403×75×60	Ж/б. М300	1.46	8	11.7
Плиты перекрытия	26	460×100×59	Ж/б М300	2.51	17	42.7
	27	460×100×43	Ж/б М300	1.71	2	3.4
Откосные крылья	38а пл.	605×264×30	Ж/б М300	4.43	4	17.8
	38 пл.	505×320×30	Ж/б. М300	4.00	4	16.0
	39	313×260×30	Ж/б М300	1.84	4	7.4
Кордонные блоки	40	145×45×44	бетон М200	0.26	2	0.5
	42	200×45×44	бетон М200	0.36	4	1.5

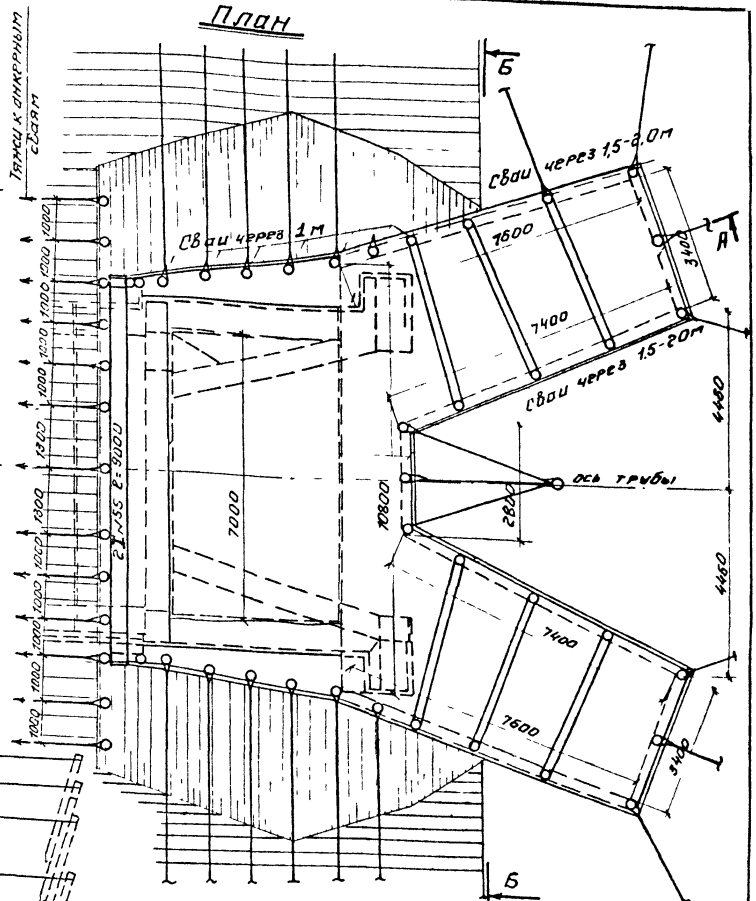
Примечания:

1. Разрез по оси трубы и план приведены на листе № 186, конструкция временной забор ной стенки на листе № 188
2. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Капитальный ремонт труб		Лист № 187
Удлинение труб	Масштаб 1:100	501-0-51
Пример 1 с новыми фундаментами на свайном основании. Поперечные разрезы. Основные объемы работ		







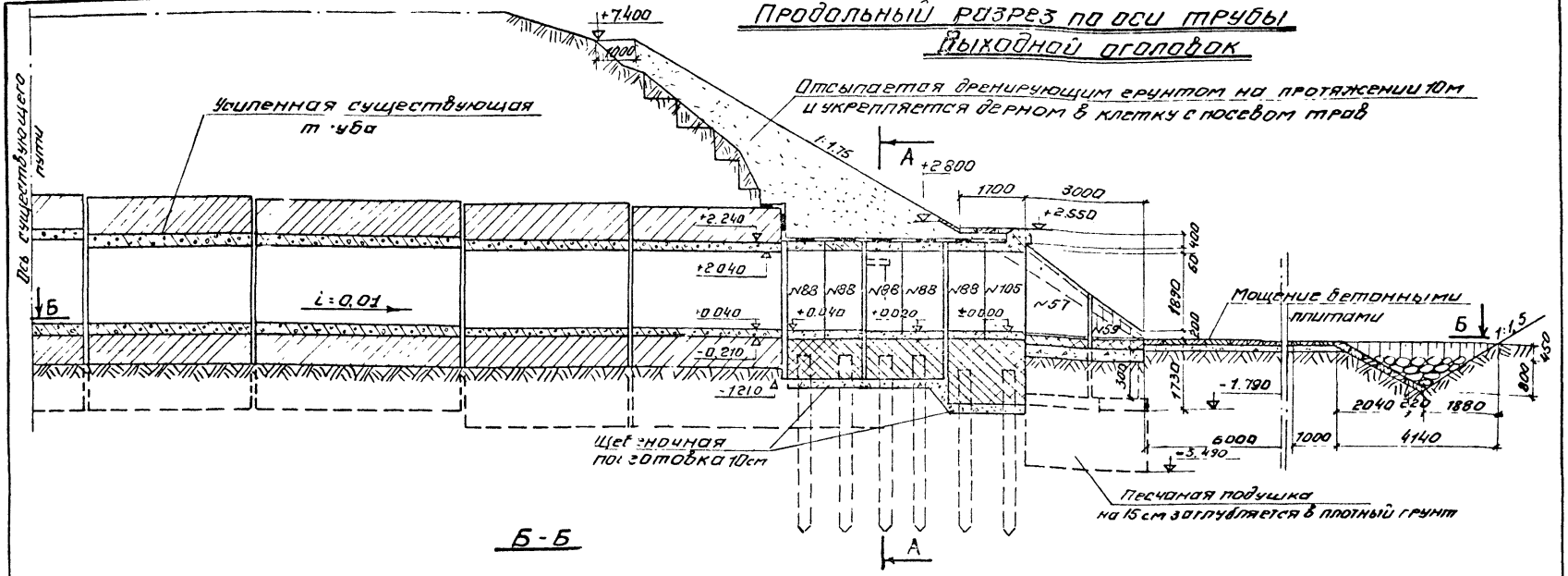
Примечания

1. На данном чертеже приведена конструкция временной заборной стенки для устройства удлинения трубы.
2. Продольный разрез и план трубы см. на листе №186, поперечные разрезы трубы - на листе №187.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

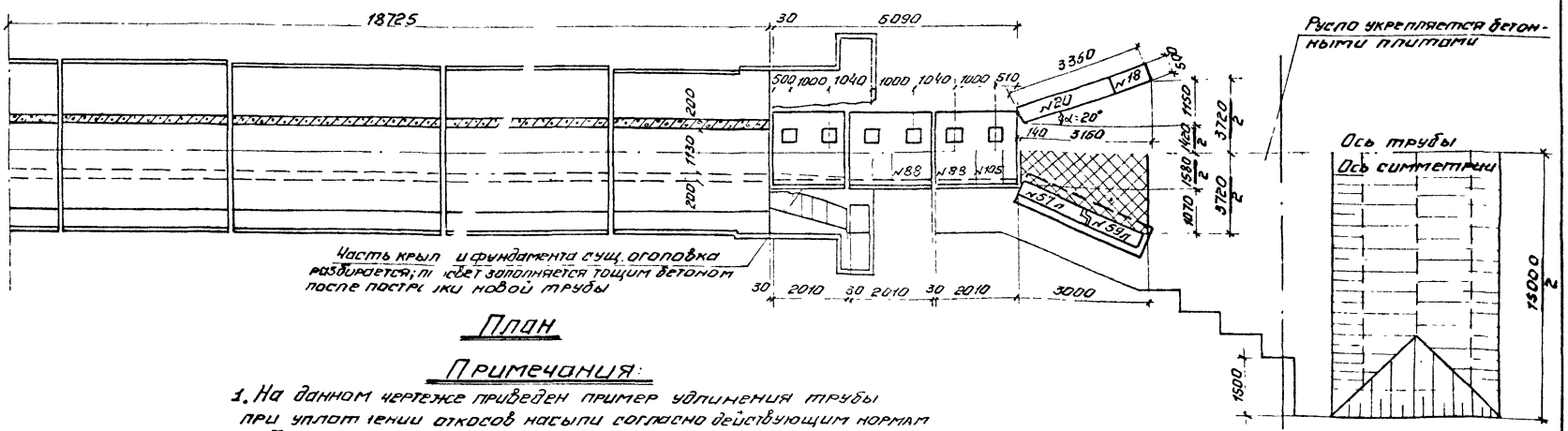
Капитальный ремонт труб		Лист № 188
Удлинение труб	Масштаб 1:100	501-0-51
Пример 1 с новыми фундаментами на свайном основании. Конструкция временной заборной стенки.		

Продольный разрез по оси трубы

Выходной оголовок



Б-Б



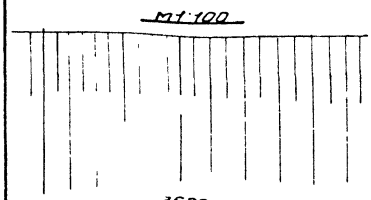
План

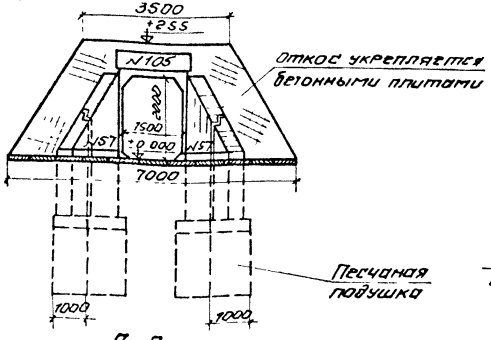
Примечания:

1. На данном чертеже приведен пример удлинения трубы при уплотнении откосов насыпи согласно действующим нормам
2. Поперечные разрезы трубы, спецификации блоков, таблицы основных объемов работ см. на листе №190.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

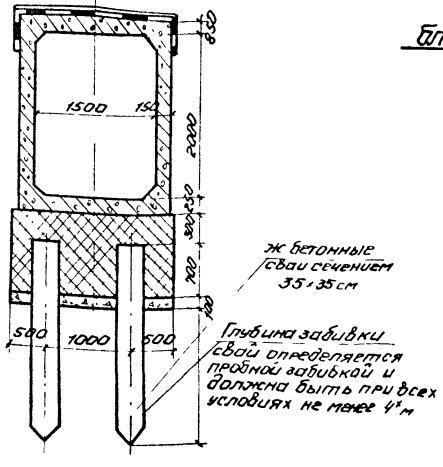
Капитальный ремонт труб		Лист № 189
Удлинение труб Пример с новыми фундаментами на свайном основании. Продольный разрез. План	Масштаб 1:100	501-0-51

Выходной оголовок

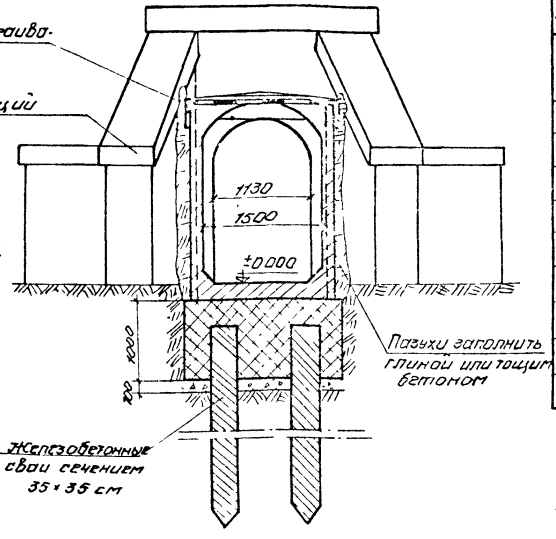




А-А
(насыпь не показана)



Сопряжение существующей трубы с пристраиваемой



Спецификация
блоков на пристраиваемую часть трубы

№№ блока	Наименование	Материал	Объем блока м³	Количество шт	Общий объем м³	Вес блока т
57	Откосные крылья	ж бетон М200	1.71	2	3.42	4.3
59	Откосные крылья	ж бетон М200	0.97	2	1.94	2.4
18	Фундаментные блоки	ж бетон М200	0.1	2	0.2	0.3
20	Фундаментные блоки	ж бетон М200	0.24	2	0.48	0.6
105	Звено	ж бетон М300	1.37	1	1.37	3.4
88	Звено	ж бетон М300	1.6	5	8.0	4.0
Итого:		железобетон М200		8	6.04	
		железобетон М300		6	9.37	

Таблица основных объемов работ

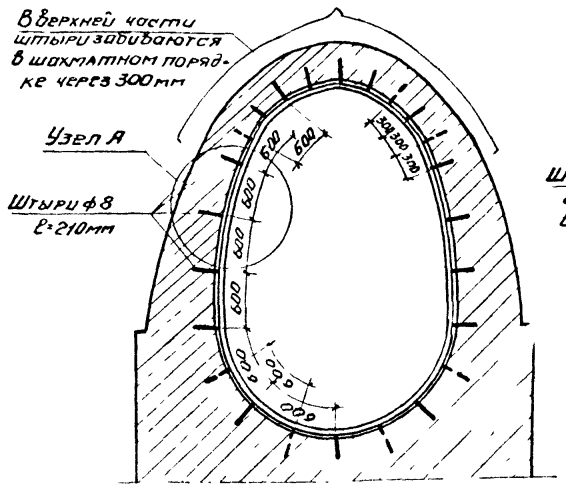
№№ п/п	Наименование работ	Материал	Измерение	Кол-во
1	Монтаж трубы и выходного оголовка	ж б М300	м³	9.4
		ж б М200	м³	6.0
2	Монолитный бетон ростверка	бетон М200	м³	13.8
3	Монолитный бетон лотка	бетон М200	м³	5.6
4	Сваи сечением 35×35 см	ж б М300	м³	5.6
5	Изоляция оклеечная		м²	19.2
	Изоляция обмазочная		м²	51.4
6	Рытье котлована		м³	90
7	Отсыпка насыпи	Дренир. грунт	м³	380
8	Укрепительные работы	бетон плитка	м²	130
9	Песчаная подушка под фундамент крыльев оголовков		м³	12
10	Щебеночная подготовка		м³	17.8

Примечания:

1. Удлинение трубы со стороны выхода на 6.0м вызвано несоответствием откосов существующего земляного полотна техническим условиям. Конструкция удлиняемой части трубы и выходного оголовка принята по типовому проекту инв №180/2. Фундамент устраивается на свайном основании.
2. В месте соединения новой трубы со старой разбирается только та часть существующего оголовка трубы, которая мешает строительству. Лоток и фундамент оголовка разбираются.
3. Под фундамент крыльев обоих оголовков устраивается песчаная подушка с заглублением ее в плотные грунты не менее 15см.
4. Засыпка трубы производится дренирующим грунтом с укреплением откосов дерном в клетку с посевом трав.
5. Продольный разрез по оси трубы и план см. на листе №: 189.
6. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

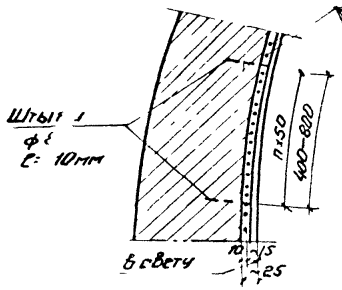
Капитальный ремонт труб		Лист №: 190
Удлинение труб Пример 2 с новыми фундаментами на свайном основании. Поперечные разрезы. Спецификация.	Масштаб 1:50 1:100	501-0-51

Поперечный разрез звена трубы

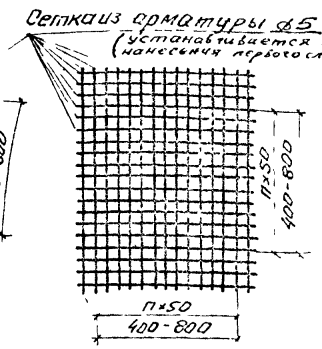


Узел А

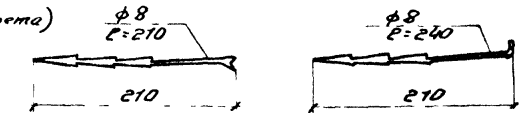
М1:20



Металлическая сетка



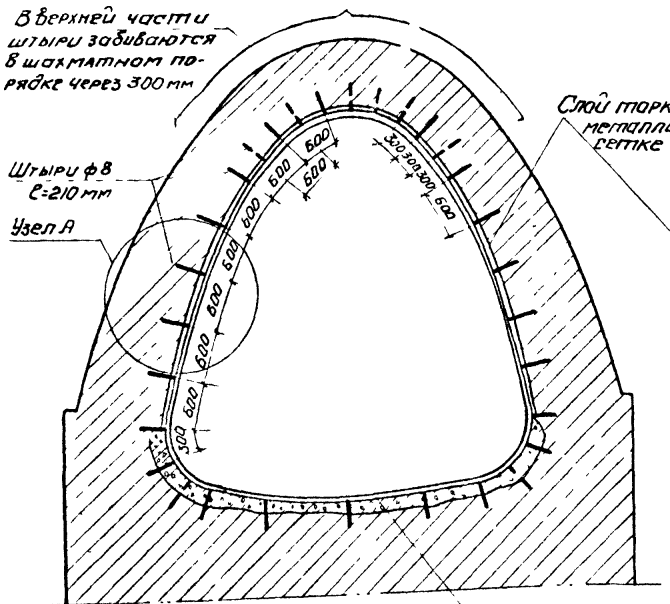
Штыри



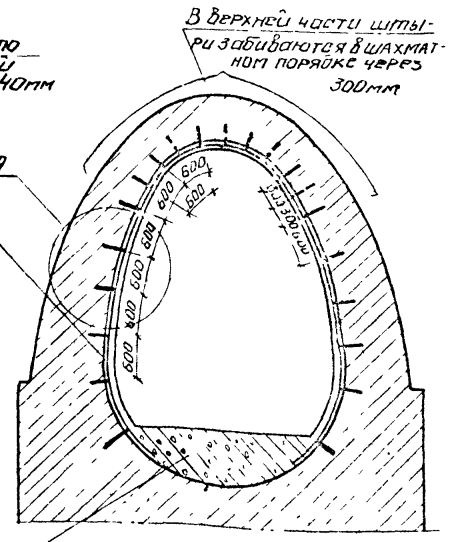
Примечания

1. Торкретирование применяется при исправлении выветрившихся или имеющих большие раковины и трещины поверхностей кладки.
2. При небольших по площади повреждениях кладки и глубине раковин до 20мм торкретирование производится без металлической сетки. Сетка ставится при наличии сплошной выветрившейся поверхности кладки, когда толщина торкретного слоя требуется 20-40мм, а также для защиты поверхности от ударного и истирающего действия льда и наносов. Минимальный поперечный размер (диаметр) трубы, при котором допустимо торкретирование 2.5 м.
3. Работы по торкретированию кладки производятся без перерыва и ограничения скорости движения поездов.
4. Общие указания по торкретированию кладки приведены на листе №137.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Поперечный разрез звена трубы



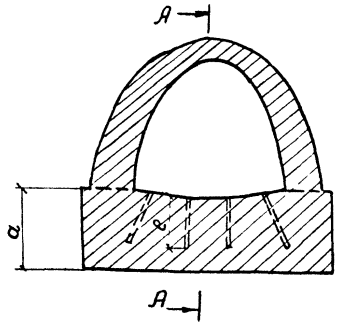
Поперечный разрез звена трубы

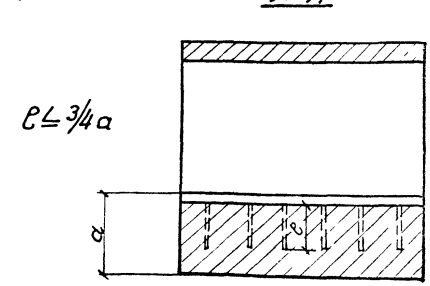


Капитальный ремонт труб		Лист № 191
Торкретирование кладки труб. Примеры. Конструкция сеток и штырей.	Масштаб 1:50 1:20 1:5	501-0-51

Цементация кладки фундаментов труб

Поперечный разрез звена трубы





А-А

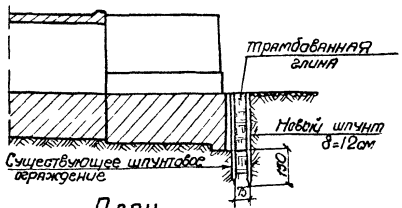
Примечания:

1. Цементация кирпичной, каменной и бетонной кладки производится для увеличения прочности кладки, при плохом качестве ее посредством заполнения цементным раствором имеющихся в ней трещин и пустот.
2. Цементация кладки фундаментов труб производится в случае фильтрации воды через кладку.
3. Работы по цементации ведутся на основании проекта, составленного по материалам обследования кладки сооружения.
4. При составлении проекта и при производстве работ обязательно соблюдение указаний, приведенных на листах №№ 180, 181.
5. При обнаружении проникновения воды под фундамент трубы предусматривается устройство на входе глиняного экрана в шпунтовом ограждении.
6. Работы по цементации кладки и устройству глиняных экранов производятся без перерыва и ограничения скорости движения поездов.
7. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

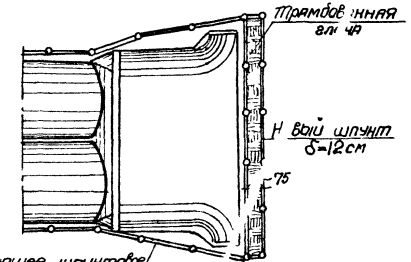
Устройство глиняного экрана

Вариант №1

Продольный разрез по оси трубы

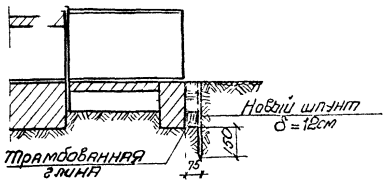


План

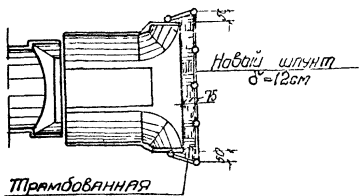


Вариант №2

Продольный разрез по оси трубы

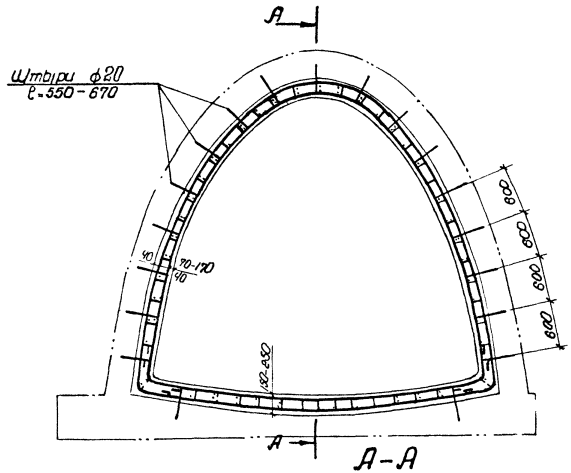


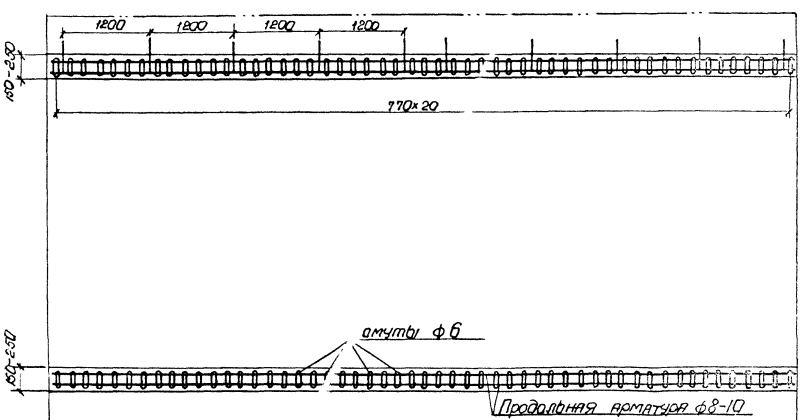
План



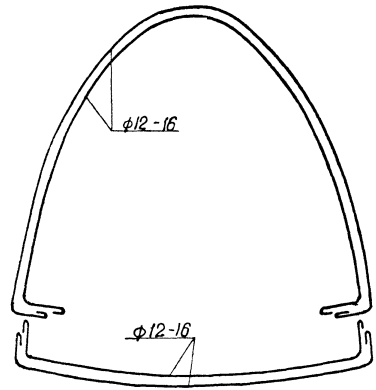
Капитальный ремонт труб		Лист № 192
Цементация кладки фундаментов труб. Устройство глиняного экрана. Общие виды. Варианты.	Масштаб 1:100 1:200	501-0-51

Поперечный разрез звена





Арматура кольца

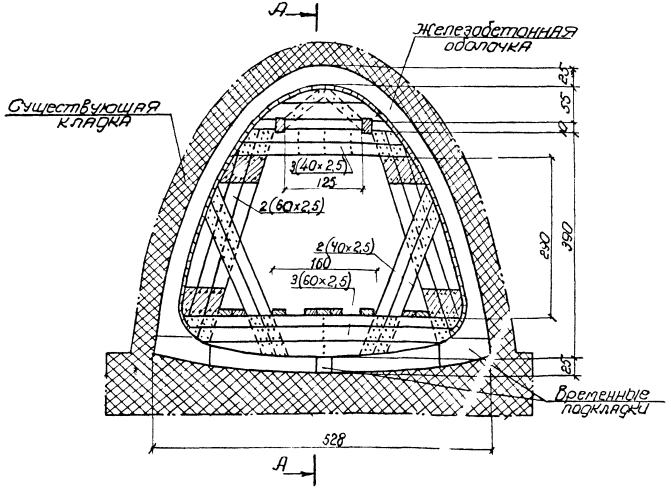


Примечания:

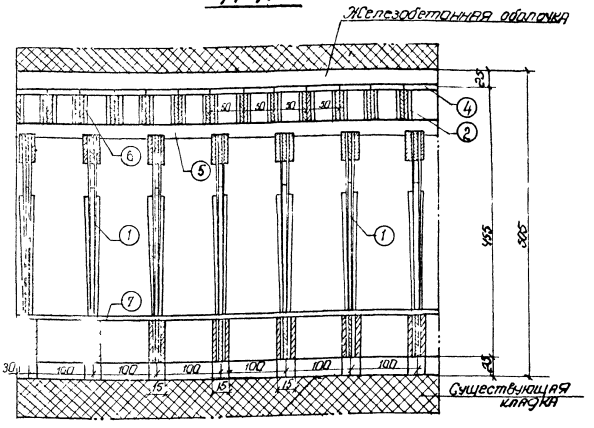
1. Железобетонные оболочки применяются для ремонта поврежденной кладки на глубину 100-150мм, а также при выпадении отдельных камней.
2. Толщина железобетонной оболочки 150-250мм принимается по конструктивным соображениям. Арматура кольца ф12-16 устанавливается через 200мм и привязывается к штырям ф20. Продольная арматура ф8-10 ставится через 300мм и перевязывается с арматурой кольца.
3. Железобетонные оболочки устраиваются из бетона М 200.
4. Устройство оболочек производится без перерыва и ограничения скорости движения поездов.
5. Примеры устройства железобетонных оболочек приведены на листах №№ 194, 195.
6. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист № 193
Железобетонные оболочки в трубах. Общий вид. Армирование оболочки.	Масштаб 1:50	504-0-51

Поперечный разрез звена



А-А



Сечения элементов опалубки оболочки.

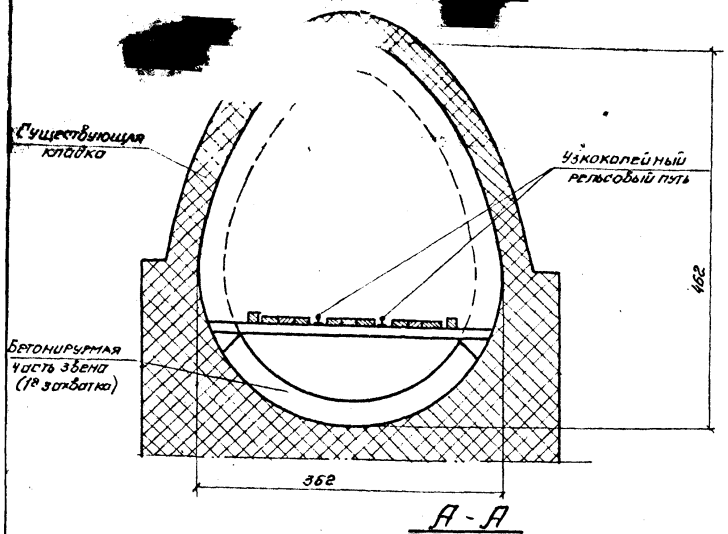
№ № п/п	Наименование элементов	Сечение см
1	Кружала нижние	20×2,5
2	Кружала блоков	25×4
3	Обшивка кружал	20×5
4	Обшивка блоков	20×5
5	Прогоны	15×12
6	Схватки	20×25
7	Настил	20×5
8	Подкладки	20×5

Примечания:

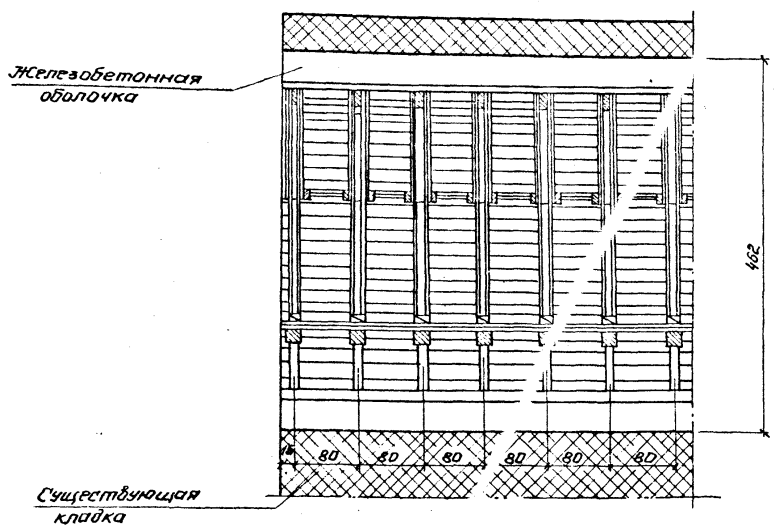
1. Работы по бетонированию оболочки производятся в следующей последовательности:
   а) вяжется арматура;
   б) устанавливаются кружала опалубки;
   в) производится бетонирование звеньев трубы до верха прогона кружал с закладкой досок опалубки по мере бетонирования;
   г) устанавливаются секции из длиной 50см блоки верхней опалубки и производится бетонирование верхней части свода с торца (на сеяя).
2. Общий вид и армирование железобетонной оболочки приведены на листе № 193.
3. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист № 194
Железобетонные оболочки в трубах	Масштаб 1:50	
Пример устройства опалубки оболочки для трубы отв. 5,28м.		501-0-54

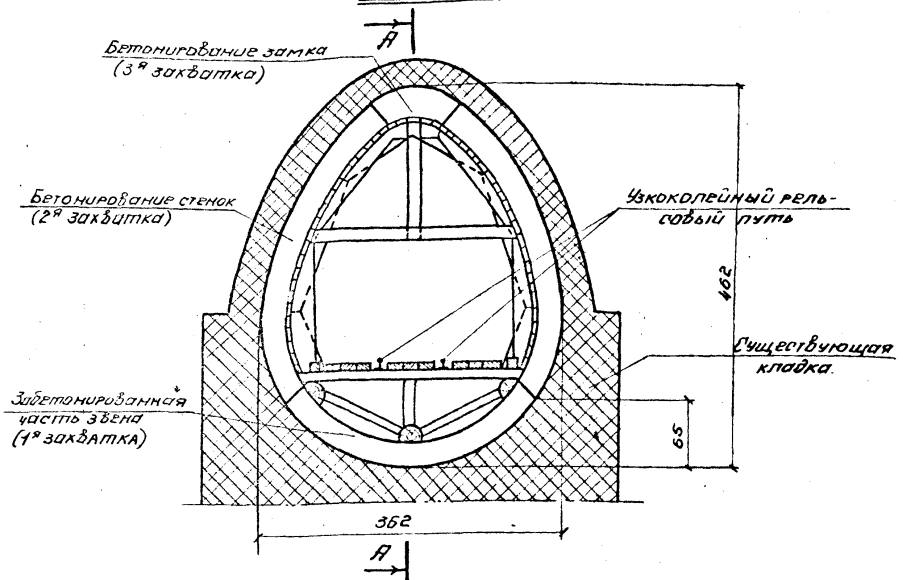
1 этап



А - А



2 этап



Примечания:

1. Работы по бетонированию оболочки производятся в следующей последовательности:

1 этап

Устанавливаются через 0,8м поперечины, распорки и укладывается по ним узкоколейный путь для транспортировки материалов. Устанавливается арматура по всей длине лотка и производится бетонирование его в нескольких участках. В случае применения бетоноукладчика узкоколейный путь не укладывается.

2 этап

После семидневной выдержки бетона лотка производится перекрепление поперечин настила. Устанавливаются арматура, кружала и производится бетонирование с постепенным наращиванием опалубки; бетонирование верхней части свода производится с торца (на себя) секциями длиной по 0,8м каждая.

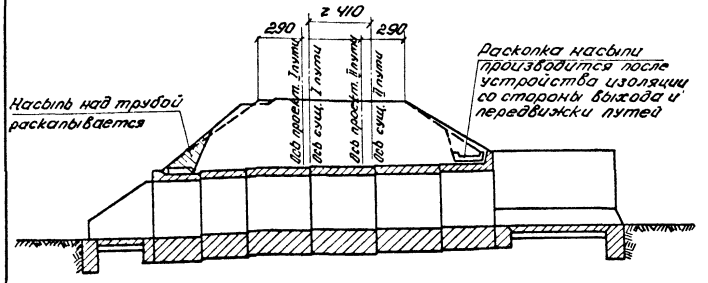
2. Общий вид и армирование железобетонной оболочки приведены на листе № 193.
3. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист № 195
Железобетонные оболочки в трубах. Пример устройства опалубки оболочки для трубы отв. 3,62м.	Масштаб 1:50	501-0-51

Устройство изоляции на концевых звеньях труб

Разрез по оси трубы

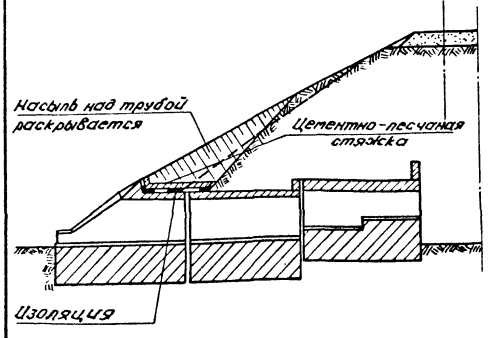
М 1:250



Разрез по оси трубы

(Устройство изоляции без крепления)

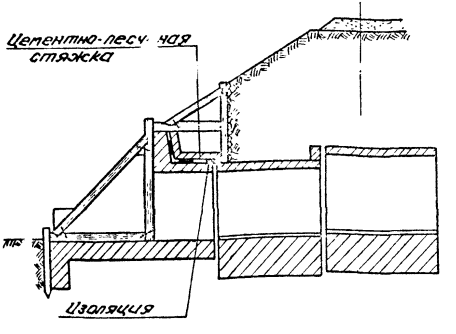
М 1:200



Разрез по ос 1 трубы

(Устройства изоляции с креплением

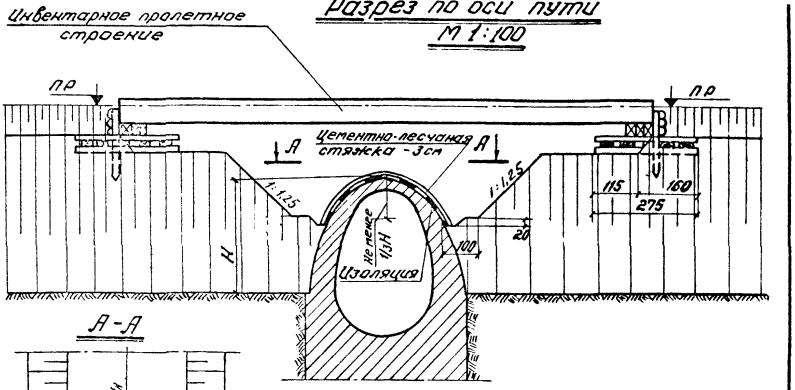
1 1:200



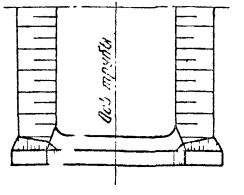
Устройство изоляции по всей длине одноочковых труб

Разрез по оси пути

М 1:100



А-А



Примечания:

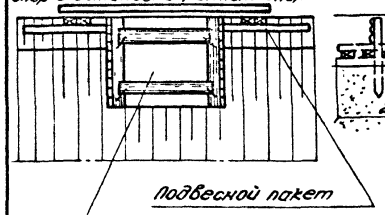
1. Изоляция по своду труб устраивается под инвентарными металлическими пролетными строениями.
2. Для укладки изоляции на концевых звеньях труб насыпь над трубой срезается более крутым откосом, как правило, без крепления, а в тяжелых случаях устраиваются заборные стенки.
3. Перед укладкой изоляции поверхность сводов очищается от грязи металлическими щетками и промывается водой.
4. Работы по укладке изоляции производятся с ограничением скорости движения поездов не более 25 км/час.
5. Работы по установке и уборке инвентарных пролетных строений производятся в окно.
6. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист N 196
Устройство изоляции Примеры изоляции одноочковых труб и концевых звеньев труб	Масштаб 1:250 1:200 1:100	501-0-51

Пример 1

Стадия 1

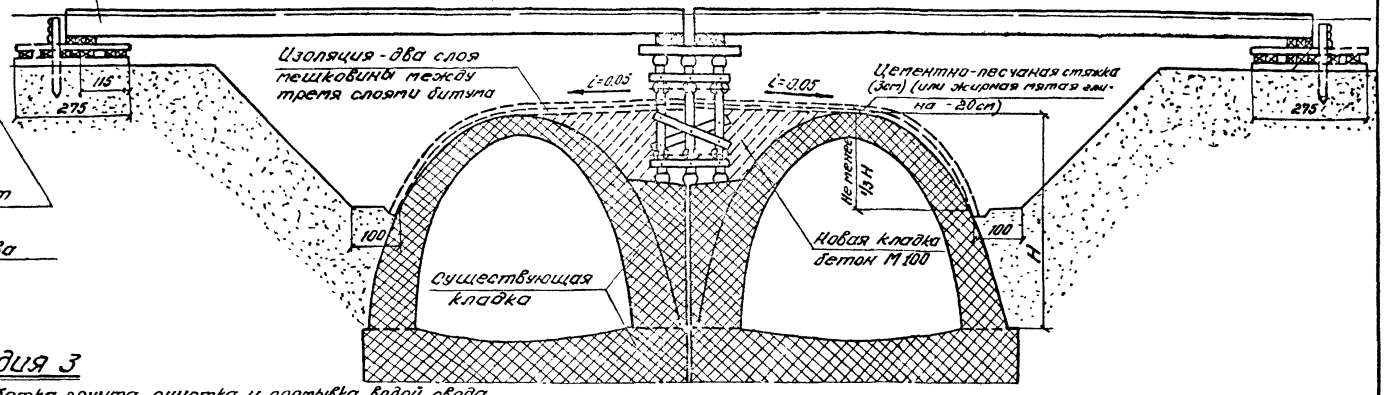
На интервалах между поездами устанавливаются подвесные пакеты. При открытом перегоне производится разработка прорезей, укладка шпальных опор и установка рамных опор



Стадия 2

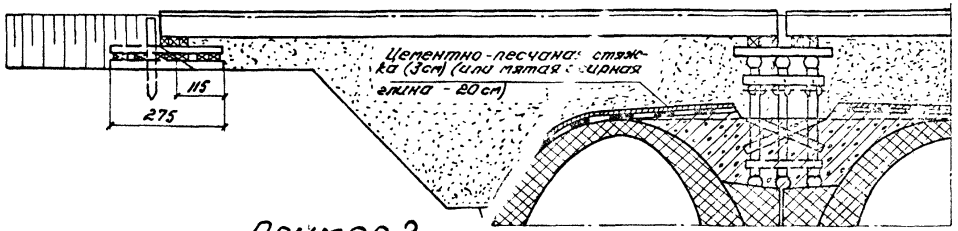
В 5-ти часовое окно производится снятие рельсов, шпал и уборка балласта; устанавливаются пакеты и производится обкатка и открытие движения

Разрез по оси пути



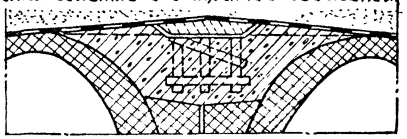
Стадия 3

Производится разработка грунта, очистка и промывка водой свода, укладка тощего бетона между сводами, укладка новой изоляции и цементно-песчаного слоя (или слоя мятой жирной глины), засыпка грунтом



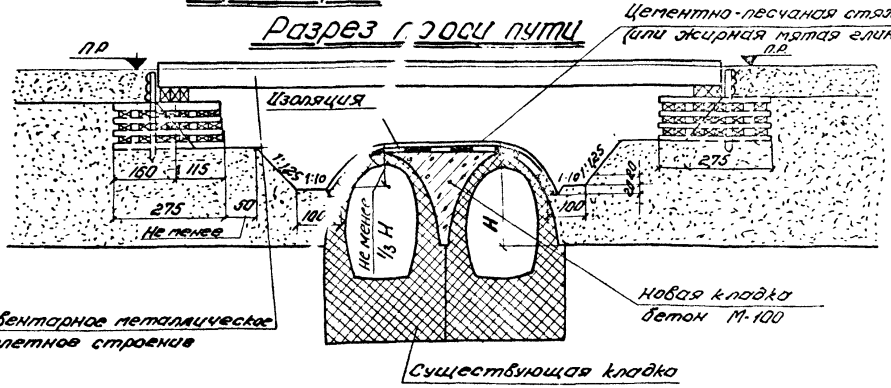
Стадия 4

В 5-ти часовое окно снимаются пакеты, спиливаются рамы опор в уровне верха свода трубы; поверх спиленных стоек укладывается бетон толщиной не менее 20см и изоляция; досыпается грунт, укладываются рельсы, производится обкатка и открытие движения



Пример 2

Разрез г-г оси пути

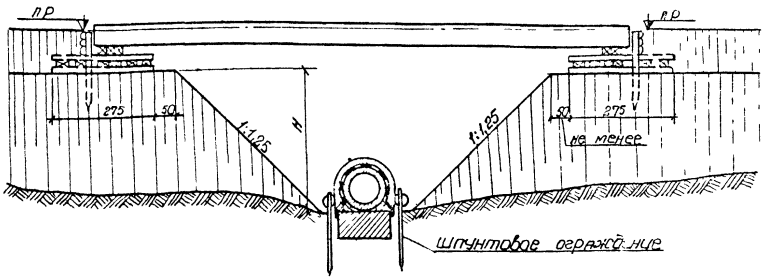


Примечания:

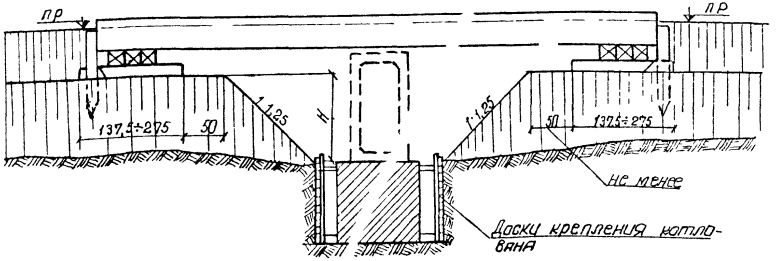
1. Для укладки шпальных клеток по высоте более 3-х рядов устраиваются прорези.
2. Работы по установке и уборке пролетных строений производятся в окно, а подвесные пакеты устанавливаются в интервале между поездами.
3. Вместо защитного слоя из цементно-песчаного раствора может быть применена жирная мятая глина толщиной 20см.
4. Указания по устройству гидроизоляции, схемы и характеристики гидроизоляционных покрытий приведены на листах №№ 72-78.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Капитальный ремонт труб		Лист N 197
Устройство изоляции	Масштаб 1:100	
Примеры изоляции двухочковых труб		501-0-51

Сооружение или переустройство труб



Сооружение новых лотков или замен деревянных



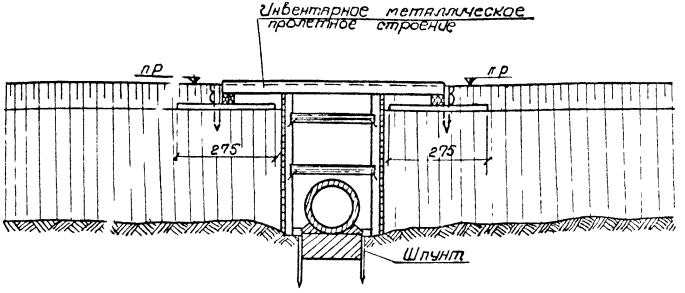
Примечания:

1. Работы по сооружению новых труб и лотков или по их переустройству открытым способом могут производиться под прикрытием разгрузочных мостов с металлическими инвентарными пролетными строениями или пакетами. Высота насыпи (Н) ограничивается длиной пакета или пролетного строения.
2. Указанный на чертеже открытый способ сооружения или переустройства труб имеет существенный недостаток, заключающийся в нарушении плотности тела насыпи на значительном протяжении.
3. Работы по установке и уборке пролетных строений или пакетов производятся в окно

   В дальнейшем скорость движения поездов по пакетам устанавливается в зависимости от их конструкции и опирания.
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

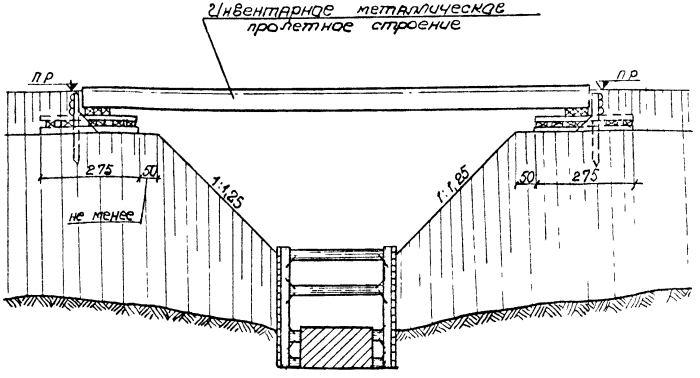
Капитальный ремонт труб	Сооружение новых труб или лотков	Лист № 198
Открытый способ постройки или переустройства	Масштаб 1:100	501-0-51
Общие виды		

Сооружение или переустройство труб в прорезях



Сооружение или переустройство труб комбинированным способом

(сочетание открытого способа к прорези)



Примечания:

1. Работы по сооружению новых труб или переустройству существующих в прорезях или комбинированным способом производится под прикрытием разгрузочных мостов с металлическими инвентарными пролетными строениями или пакетами.
2. При применении комбинированного способа возможно устройство труб при насыпи до 8-10м.
3. Указанные способы имеют следующие недостатки:

   комбинированный способ — нарушение плотности тела насыпи на значительном протяжении;

   устройство прорези — большой расход лесоматериала.
4. Работы по установке пролетных строений (или пакетов) производятся в окна.

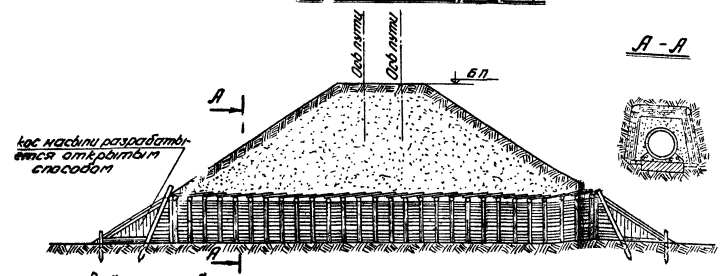
   В дальнейшем скорость движения поездов по пакетам устанавливается в зависимости от их конструкции и опирания.
5. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Капитальный ремонт труб	Сооружение новых труб	Лист № 199
Сооружение или переустройство труб в прорезях и комбинированным способом. Общие виды.	Масштаб 1:100	501-0-51

Сооружение новых труб

Штольневый способ

Продольный разрез

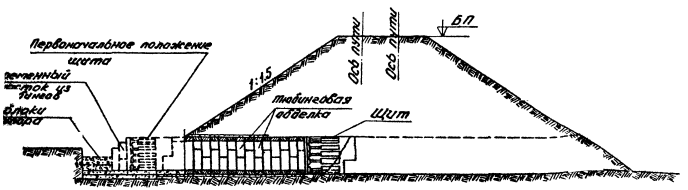


Штольневый способ устройства труб применяется при невозможности раскрытия насыпи без длительного перерыва движения поездов, при высоте насыпи не менее 12,0 м.

Штольневым способом обычно устраивают железобетонные и небольшие каменные трубы, тоннельным способом - большие каменные трубы.

Щитовой способ

Продольный разрез



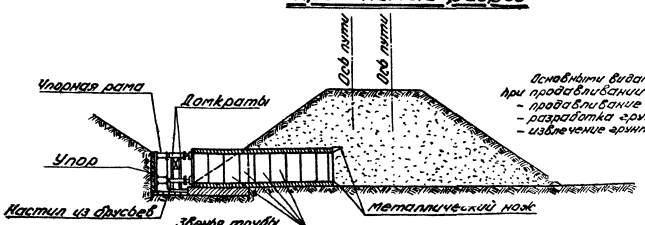
Щитовой способ применяется при сооружении труб под насыпями высотой 40 м и более.

Основными видами работ являются:
- щитовая проходка с разборкой грунта в забое;
- передвижение щита и установка тюбинговой обделки;
- нагнетание раствора за обделку.

После окончания щитовой проходки щит разбирается и при помощи лебедки собирается водопропускная труба с заполнением зазора между тюбинговой обделкой и собираемой трубой.

Способ продавливания

Продольный разрез



Основными видами работ при продавливании являются:
- продавливание трубы;
- разработка грунта в трубе;
- извлечение грунта из трубы.

Способ продавливания применяется при сооружении железобетонных или металлических труб в насыпях более 40-50 м.

Сооружение труб способом продавливания целесообразно при соответствующих геологических условиях, так как при этом способе невозможно устройство фундаментов под средними звеньями.

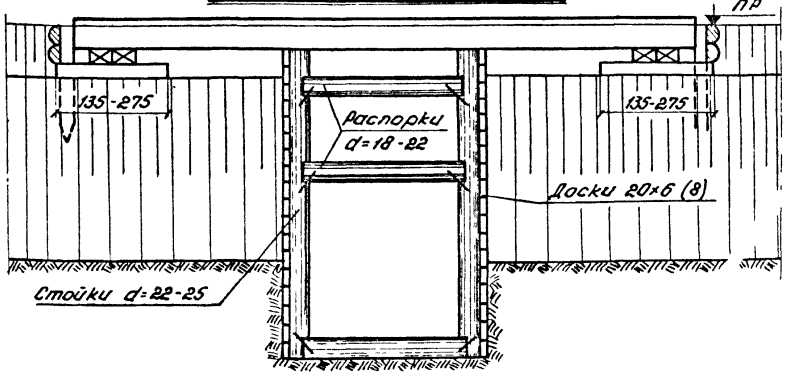
Метод продавливания может быть применен при грунтах любой категории, кроме скальных средней и большой крепости.

В связи с невозможностью осуществления строительного подъема, продавливаемые труб разрешается только в насыпях, простоявших не менее 10 лет.

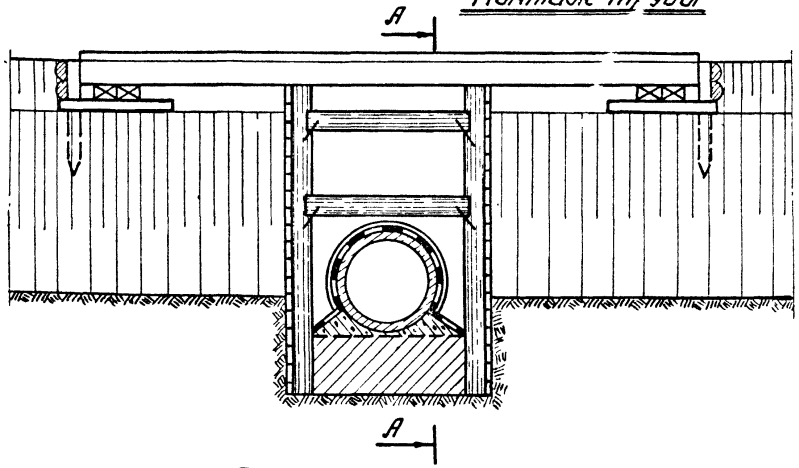
Сооружение новых труб		Лист N
Штольневый способ, щитовой способ, способ продавливания	Масштаб	200
Общие виды	—	501-0-51

Стадия 1

Устройство котлована



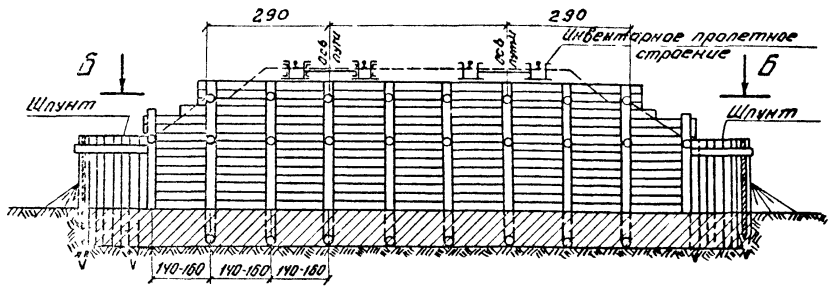
Стадия 2 Монтаж трубы



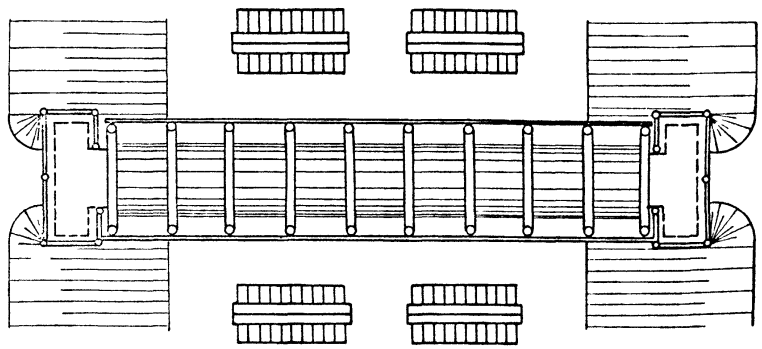
Примечания:

1. Работы по сооружению труб производят под прикрытием пакетов с ограничением скорости движения поездов в зависимости от конструкции пакетов и их опирания.
2. Работы по установке и уборке пролетных строений или пакетов производят в окно.
3. Общий вид устройства труб в прорезях приведен на листе N 157.
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

А-А



Б-Б



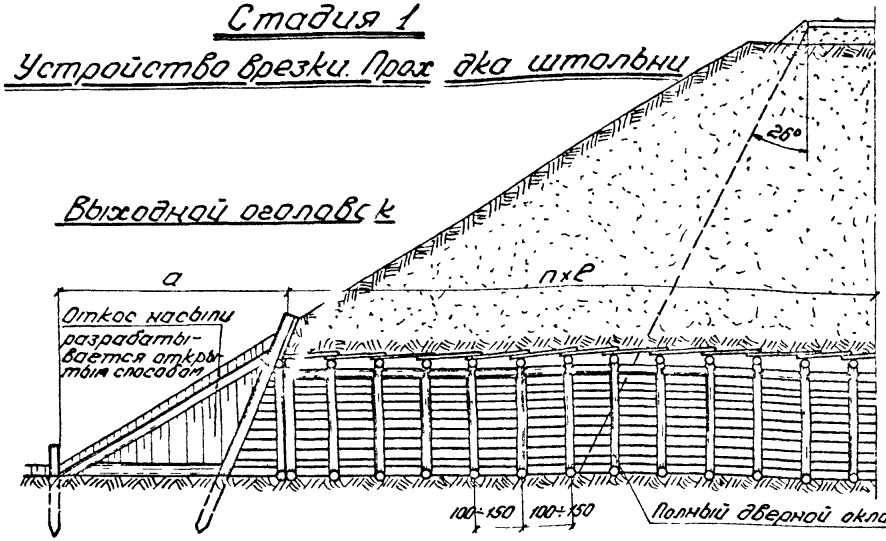
Порядок производства работ

1. Установка пакетов.
2. Устройство прорези (забивка шпунта; разработка котлована с одновременной установкой стоек, распорок и лежней).
3. Разработка грунта под фундамент трубы.
4. Удаление лежня.
5. Бетонирование фундамента.
6. Удаление средних распорок.
7. Накатка и установка звеньев.
8. Устройство обоймы.
9. Устройство гидроизоляции.
10. Засыпка котлована с удалением стоек и распорок.

Сооружение новых труб		Лист N 201
Устройство труб в прорезях	Масштаб 1:100 1:50	
Пример сооружения круглой железобетонной трубы		501-0-51

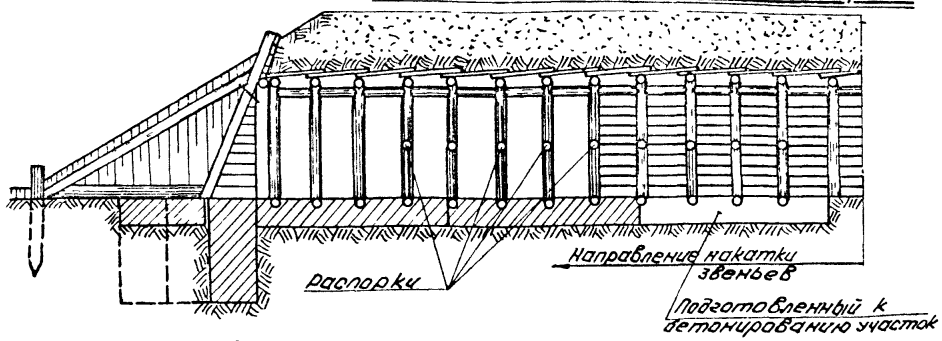
Стадия 1

Устройство врезки. Прох дка штольни



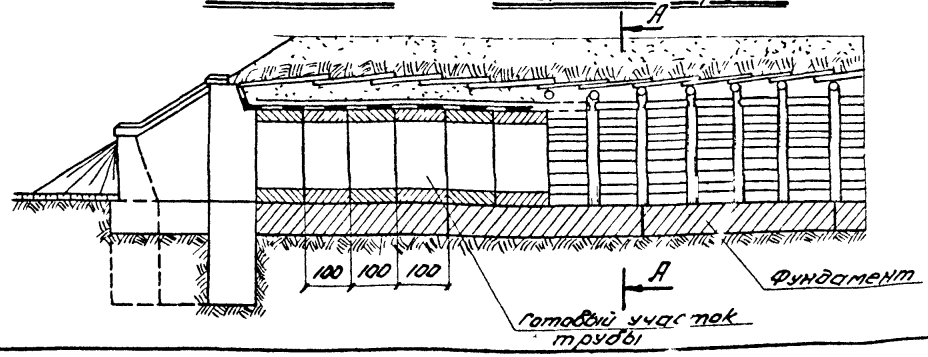
Стадия 2

Устройство фундамента под трубу



Стадия 3

Монтаж трубы



А-А

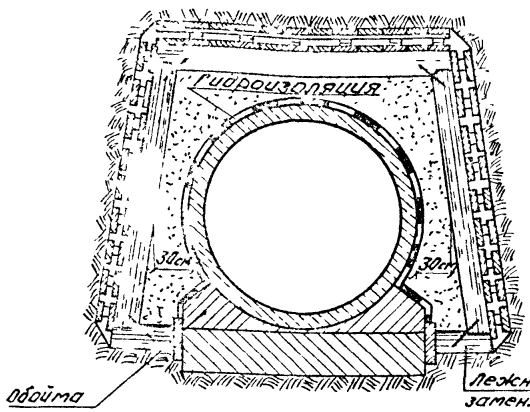
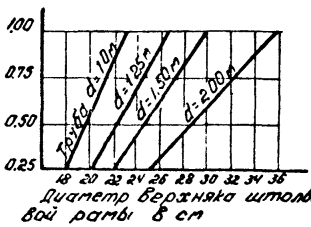


График сечений верхняка штольневой рамы



Порядок производства работ:

1. Разработка откоса насыпи открытым способом с временным закреплением врезки
2. Проходка штольни: установка первого дверного оклада; забивка марчеван, разработка грунта под марчеваной с постепенной забивкой досок и поддержкой их временными подпорками; установка следующего полного дверного оклада. Далее цикл повторяется до полной проходки штольни
3. Устройство фундамента под трубу: разработка грунта под лежнями на 3-4 заходки; установка распорок; удаление лежней; бетонирование.

   Далее цикл повторяется с постепенным снятием распорок до полного сооружения фундамента.
4. Монтаж трубы: подача и сборка 2-3 звеньев; возведение обоймы у основания трубы; гидроизоляция; заполнение грунтом готового участка трубы с постепенным удалением крепи (дверного оклада). Цикл повторяется до полного окончания работ по сооружению трубы.

Примечания:

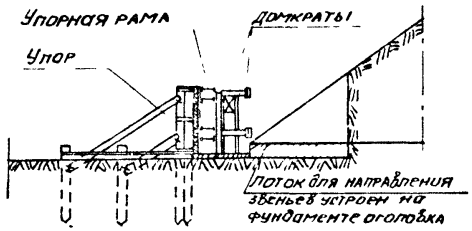
1. Работы по сооружению труб производятся без перерыва, но с ограничением скорости движения поездов
2. Общий вид устройства труб штольневым способом приведен на листе № 200.
3. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах

Сооружение новых труб		Лист N 202
Устройство труб штольневым способом. Пример постройки круглой железобетонной трубы. Порядок работ	Масштаб 1:100 1:50	501-0-51

Порядок работ по сооружению новой трубы способом продавливания

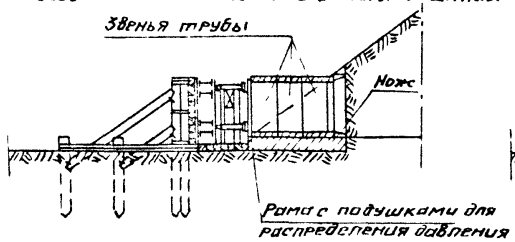
Стадия 1

Устройство люка для направления звеньев
Монтаж домкратной установки



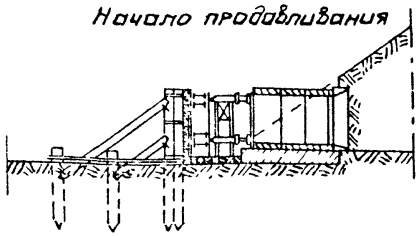
Стадия 2

Установка первых трех звеньев труб
Соединение их со сваркой арматуры в штрабах



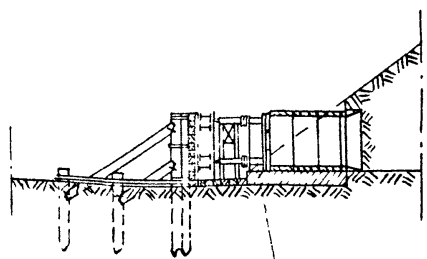
Стадия 3

Начало продавливания



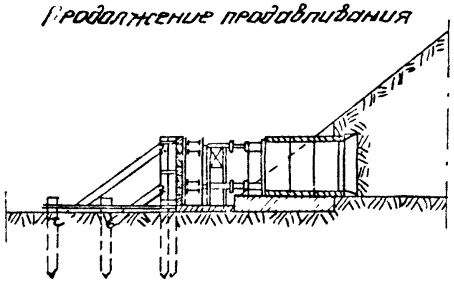
Стадия 4

Установка рамы с патрубками



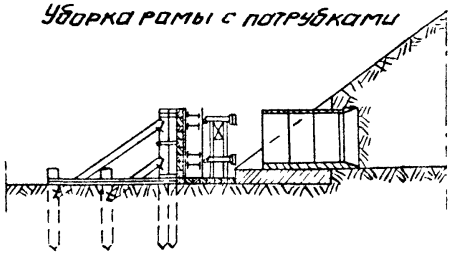
Стадия 5

Продолжение продавливания



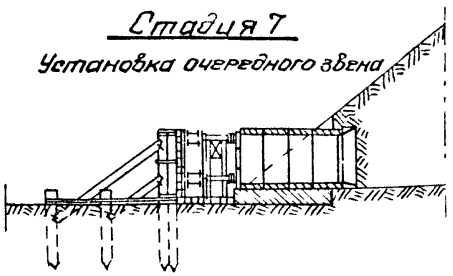
Стадия 6

Уборка рамы с патрубками

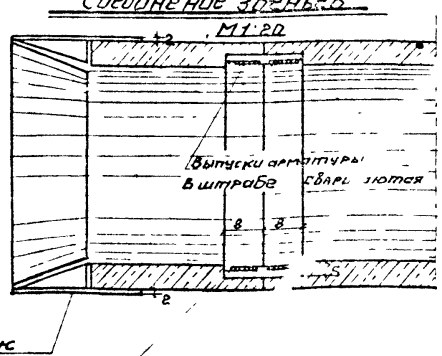


Стадия 7

Установка очередного звена



Соединение звеньев

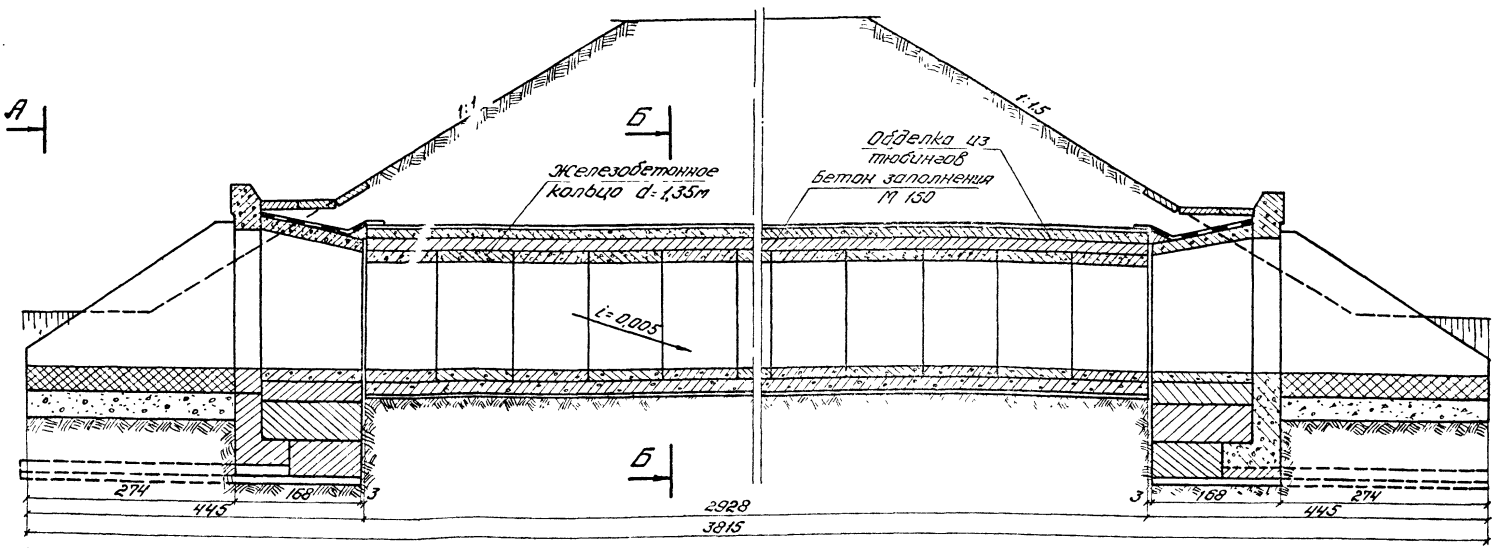


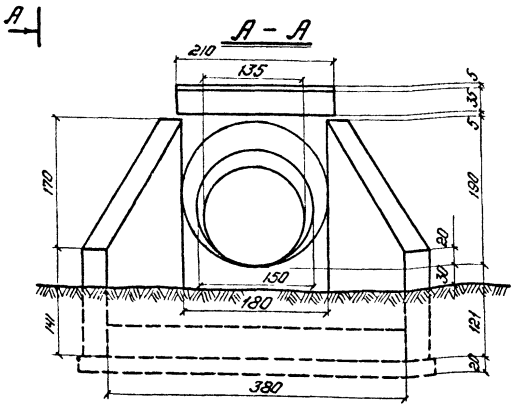
Примечания:

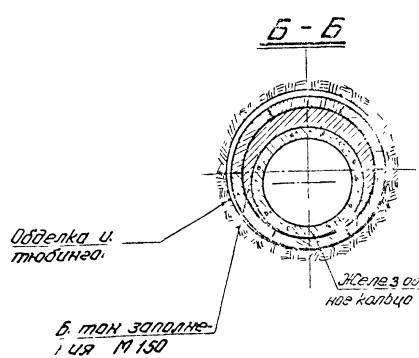
1. Продавливание из-за водоотвода лучше вести с низовой стороны, но предпочтение отдается той стороне, с которой удобнее устройство упора
2. Перед продавливанием на фундаменте оголовка должен быть устроен лоток для направления звеньев и в насыпи произведена врезка коридорного типа, стенки которой укрепляются вертикальной заборкой из досок.
3. Домкратная установка состоит из упорной рамы, гидравлических домкратов, рамы с подушками, рамы с патрубками, с питательной установкой и проектируется в индивидуальном порядке для каждого сооружения
4. Практически работа такой установки обеспечивается 4-мя домкратами мощностью 90-100 т каждого с рабочим ходом поршня 750 мм.
5. Первые три звена перед продавливанием объединяются в одно звено со сваркой арматуры в штрабах
6. Торцы звеньев труб должны быть перпендикулярны к образующим внешней поверхности.
7. Наружная поверхность звеньев должна быть покрыта холодной обмазочной гидроизоляцией в соответствии с указаниями, приведенными на листе N 74,75.
8. Торцы звеньев покрываются эластичной гидроизоляционной прокладкой толщиной 10 мм.
9. При продавливании первые 5-9 звеньев рекомендуется жестко соединять между собой, остальные звенья соединять жестко попарно.
10. Способ извлечения грунта из трубы зависит от грунта, диаметра и длины трубы.
11. Разработка забоя впереди ножа не допускается.
12. Крепление врезки вертикальной заборкой из досок вырубается после первого надавливания на него ножа.
13. Для предотвращения смачивания насыпи все звенья после окончания продавливания объединяются со сваркой арматуры в штрабах.
14. Общий вид устройства труб способом продавливания приведен на листе N: 200.
15. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Сооружение новых труб		Лист N: 203
Устройство труб способом продавливания Пример постройки круглой железобетонной трубы. Порядок работ.	Масштаб 1:100 1:20	501-0-51

Сооружение новых труб щитовым способом
Продольный разрез







Примечания:

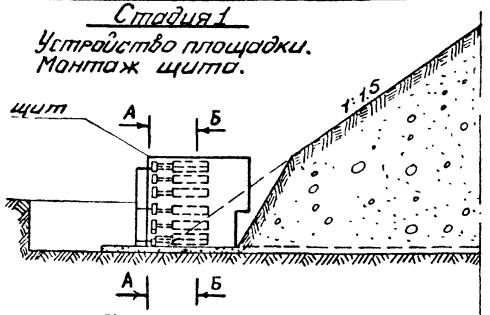
1. На чертеже приведен продольный разрез водопропускной трубы, сооружаемой щитовым способом.
2. Порядок производства работ по сооружению трубы щитовым способом см. на листе N 205.
3. Все размеры на чертеже, кроме оговоренных, даны в сантиметрах.

Сооружение новых труб щитовой способ. Общий вид. Разрезы.	Масштаб —	Лист N 204
		501-0-51

Порядок работ по сооружению новой трубы щитовым способом

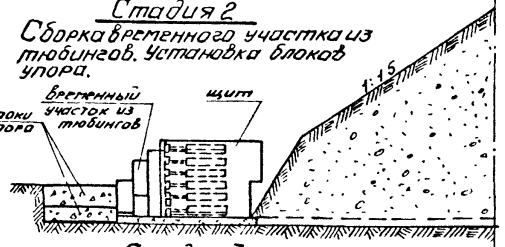
Стадия 1

Устройство площадки. Монтаж щита.



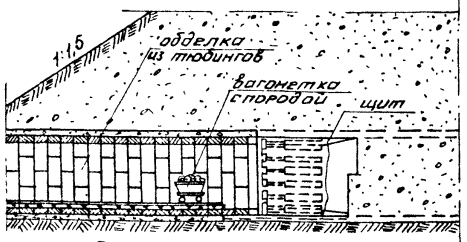
Стадия 2

Сборка временного участка из тюбингов. Установка блоков упора.



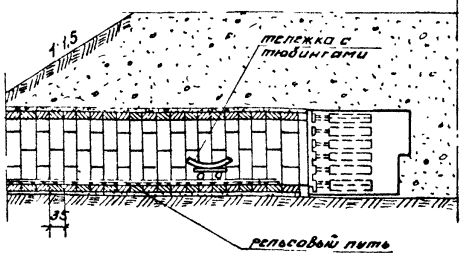
Стадия 3

Разработка грунта щитовым способом. Уборка и транспортировка породы



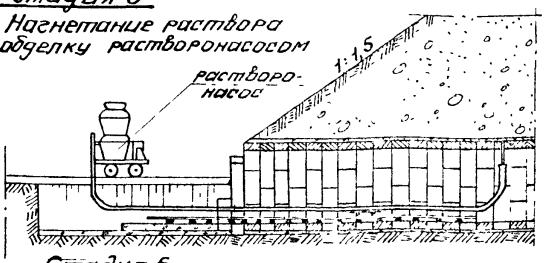
Стадия 4

Передвижка щита Сборка тюбинговой обделки.



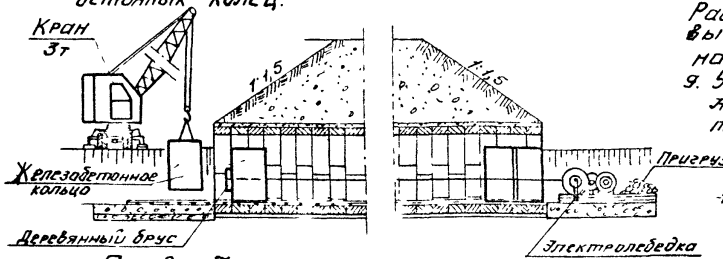
Стадия 5

Нагнетание раствора за обделку растворонасосом



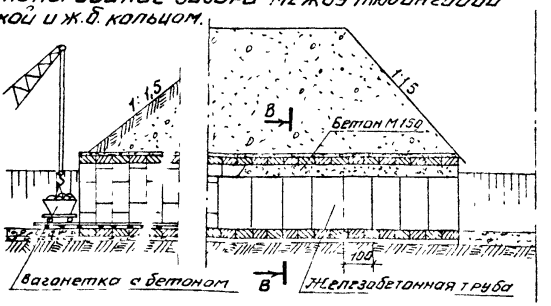
Стадия 6

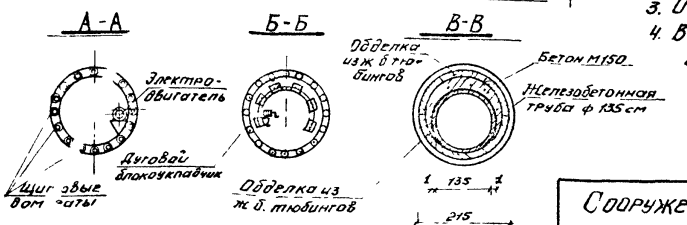
Устройство вторичной обделки из железобетонных колец.



Стадия 7

Бетонирование зазора между тюбинговой обделкой и ж.б. кольцом.





Порядок производства работ:

1. Устройство площадки для установки щита.
2. Установка и сборка щита на площадке.
3. Сборка временной обделки из тюбингов.
4. Установка упорных блоков
5. Внедрение щита при помощи домкратов и разработка грунта вручную.
6. Устройство узкоколейного рельсового пути. Транспортировка грунта в вагонетках.
7. Передвижка щита. Транспортировка тюбингов на тележках и устройство тюбинговой обделки при помощи дугового блокоукладчика.
8. Затирка швов между тюбинговой обделкой цементно-песчаным раствором и нагнетание раствора за обделку. Работы по нагнетанию за обделку выполняются при помощи растворонасоса.
9. Устройство вторичной обделки из железобетонных колец осуществляется при помощи электролебедки грузоподъемностью 1т и автомобильного крана грузоподъемностью 3т.
10. Заполнение зазора между тюбинговой и вторичной обделкой осуществляется бетоном марки М150 при помощи пневмоукладчика или вручную с трамбовкой.
11. Устройство входного и выходного оголовков.

Примечания:

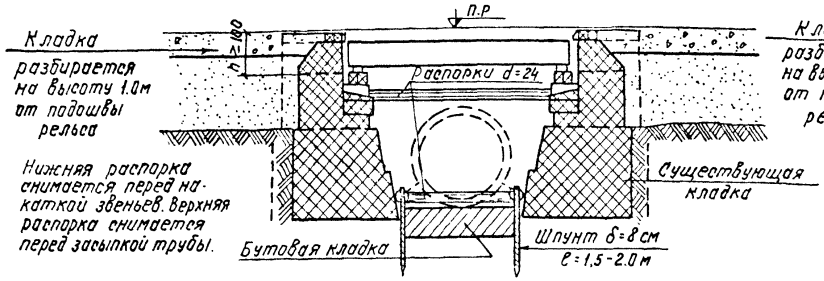
1. Работы по сооружению новой трубы щитовым способом выполняются бригадой из 5 человек.
2. На данном чертеже приведен щит диаметром 2,15м. Диаметр трубы в свету равен 1,35м.
3. Общий вид трубы см. на листе № 204
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Сооружение новых труб		Лист №: 205
Устройство труб щитовым способом	Масштаб	
Пример постройки железобетонной трубы. Порядок работ.		501-0-51

Пример 1

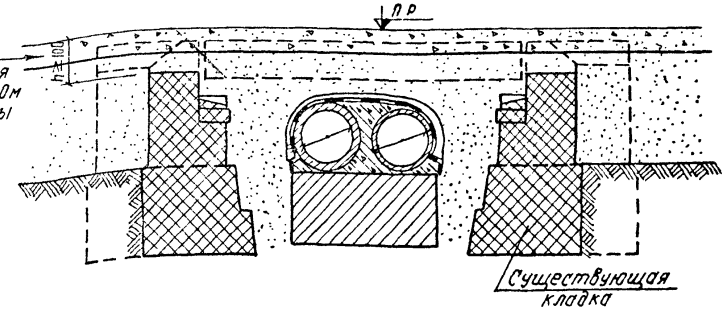
Разрез по оси пути

/Возведение фундамента/

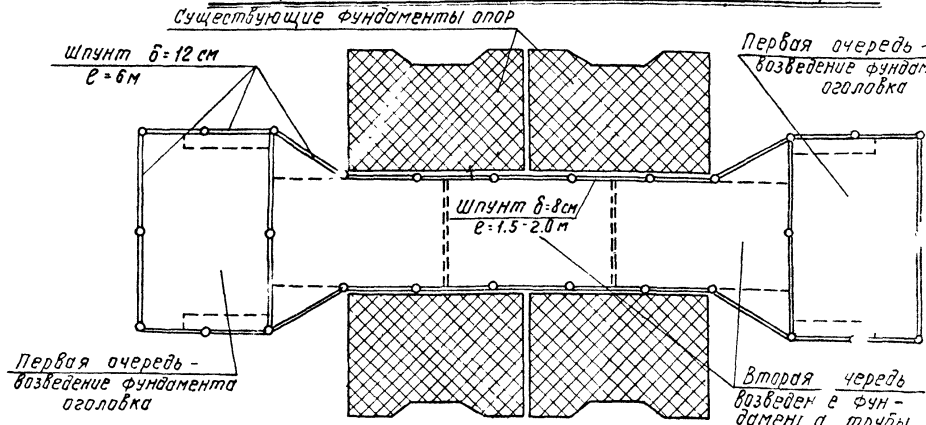


Пример 2

Разрез по оси пути

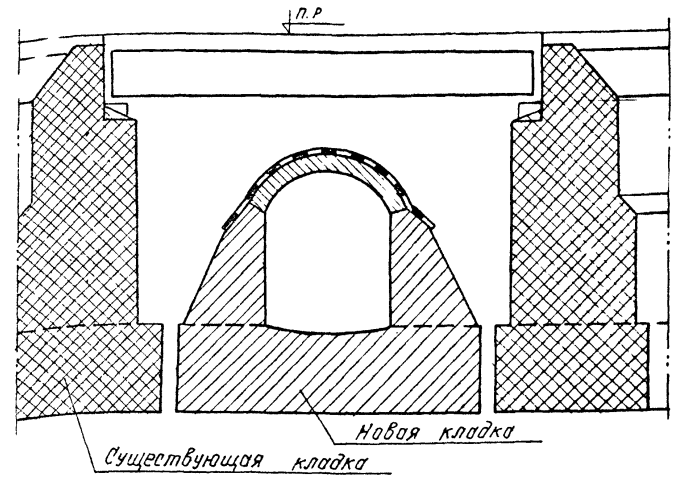


План шпунтового ограждения котлована трубы



Пример 3

Разрез по оси пути

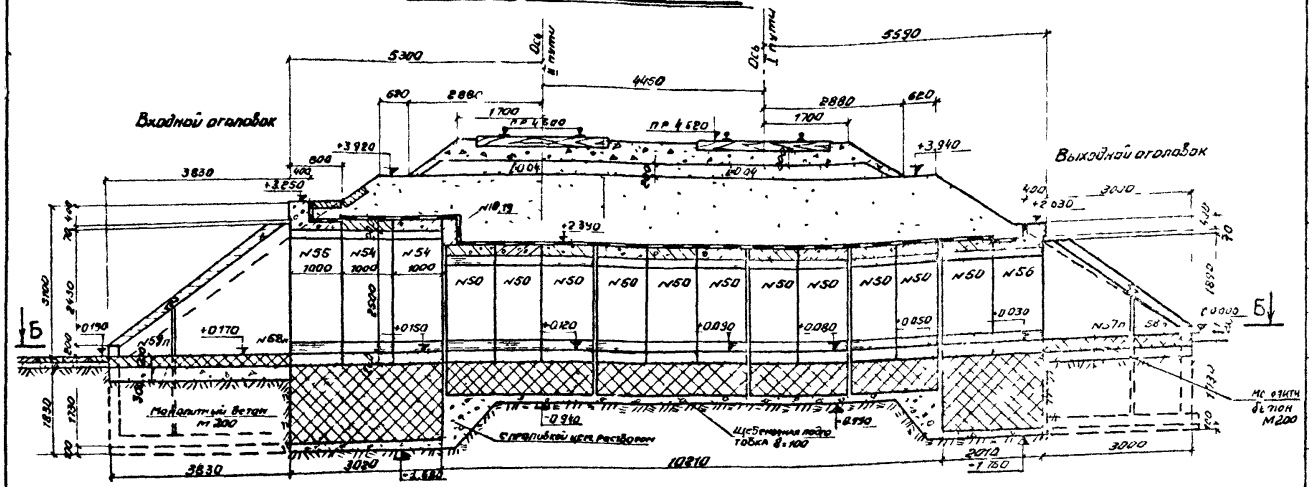


Примечания:

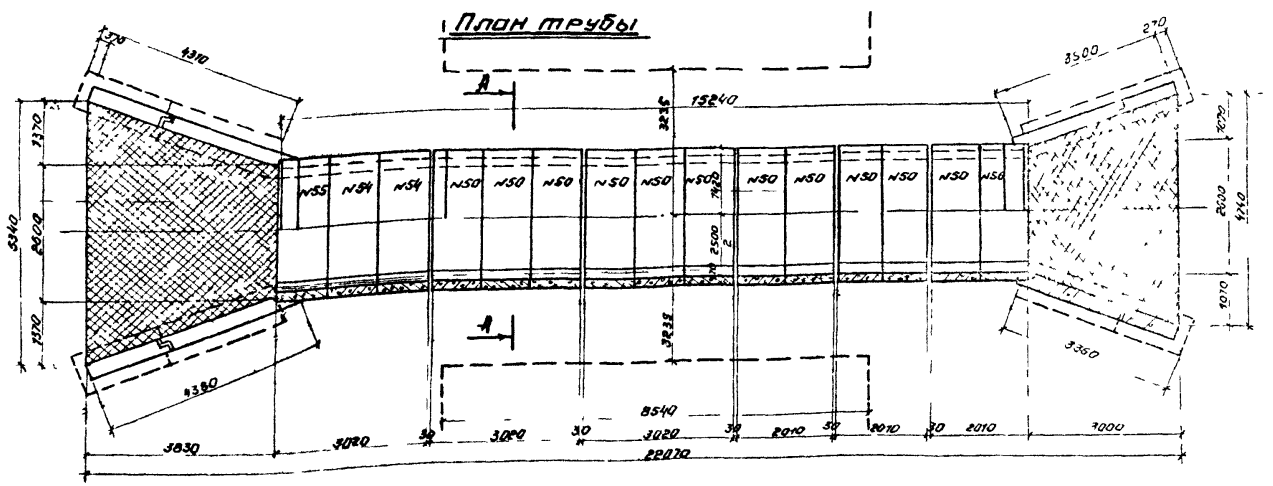
1. Переустройства мостов на трубу производится:
   а) при наличии дефектов моста, требующих больших затрат и сложной организации работ для их устранения;
   б) при необходимости углубления русла для осушения местности и улучшения водоотвода и вследствие этого недостаточной глубины заложения опор.
2. Возможность замены моста трубой должна быть проверена гидравлическим расчетом на расход, определяемый по нормам стока (ВСН 63-67).
3. При переустройстве мостов на трубы верхняя часть устоев на высоту не менее 1,0м от подошвы рельса должна разбираться.
4. Пространство между стенками труб и опорами равн 0.5м и менее заполняется тощим бетоном. Для круглых железобетонных труб тощий бетон заполняется на высоту не менее 0,5d и для остальных труб – не менее 1.0м

Сооружение новых труб		Лист № 206
Замена мостов на трубы	Масштаб 1:100	501-0-51
Примеры 1, 2 и 3. Общие виды.		

Разрез по оси трубы



План трубы



Б-Б

Объемы основных работ на трубу

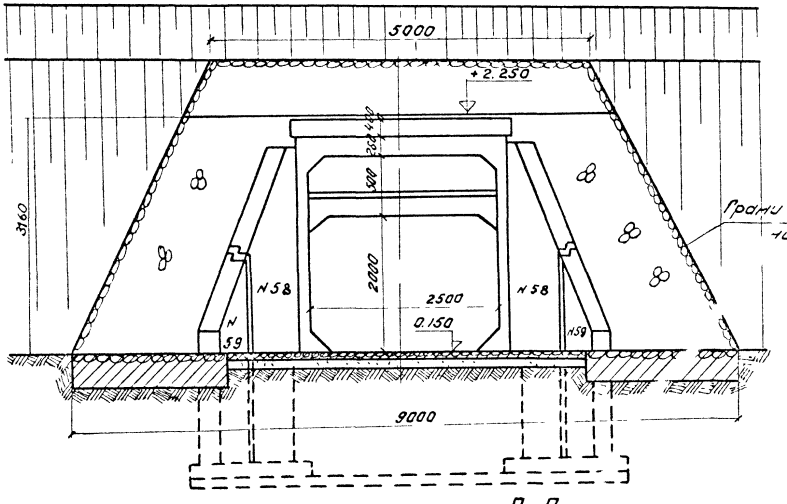
№ п/п	Наименование работ	Материал	Ед. изм.	Количество
1	Закладное крепление		м²	245
2	Рытье котлована с водоотливом		м³	250
3	Устройство щебеночной подготовки под фундамент трубы и оголовки	щебень	м³	17
4	Земляные работы при мощении русла в сухих грунтах		м³	115
5	Монолитный бетон фундамента трубы и оголовков	бетон М150	м³	35,57
6	Железобетонные плиты, трубы	ж/бетон М200	шт/м³	12/7,2
7	Железобетонные звенья трубы	ж/бетон М300	шт/м³	10/23,1
8	Железобетонные блоки оголовков	ж/бетон М200	м³	20/14,67
9		ж/бетон М300	м³	5/10,62
10	Монолитный бетон лотков оголовков и изоляции трубы	монолит. бетон М200	м³	5,4
11	Изоляция трубы	оклеечная	2 слоя толя на 3 слоя биг. мастики	м²	62
12		обмазочная	2 слоя битум. мастики	м²	96
13	Мощение бетонными плитками русла и откосов насыпи	бетон М200	м²	298
14	Засыпка трубы дренирующим грунтом с трамбовкой		м³	420

Примечания

1. На данном листе приведен пример замены моста на трубу.
2. План фундаментов оголовков, спецификацию и общие указания см. на листе №209.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.
4. Закладное крепление принимается в зависимости от геологических условий грунта.

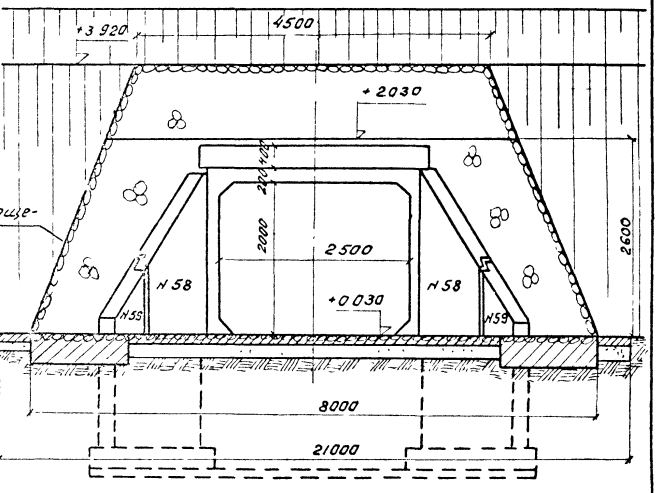
Сооружение новых труб	Лист №: 207
Замена мостов на трубы Пример 4. Разрез по оси трубы. План трубы. Объемы основных работ.	Масштаб 1:100
	501-0-51

Фасад входного оголовка



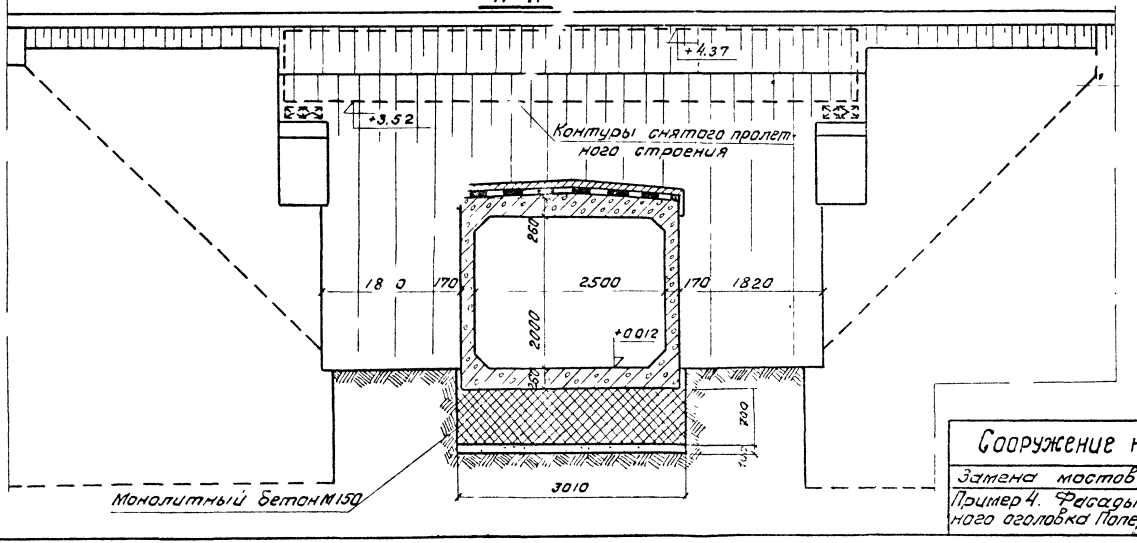
Фасад выходного оголовка

ГР 477 (пр 462)



Границы тощения

А-А

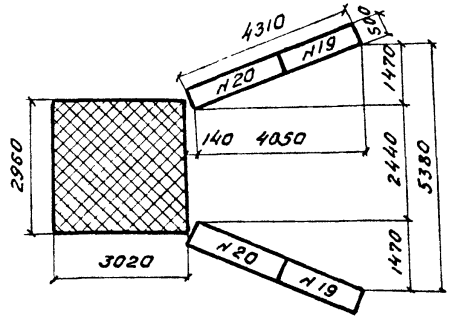


Примечания:

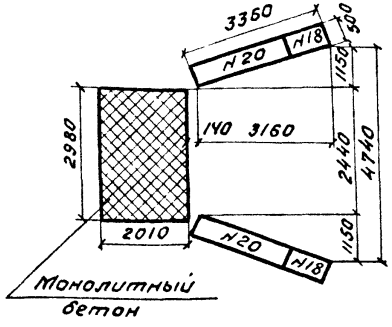
1. На данном листе показаны фасады входного и выходного оголовков и поперечный разрез трубы.
2. Разрез по оси трубы и план трубы, объемы основных работ см. лист № 207.
3. План фундаментов оголовков, спецификацию см. 209.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Сооружение новых труб		Лист № 208
Замена мостов на трубы	Масштаб 1:50	501-0-51
Пример 4. Фасады входного и выходного оголовка. Поперечный разрез трубы		

План фундамента для входного оголовка



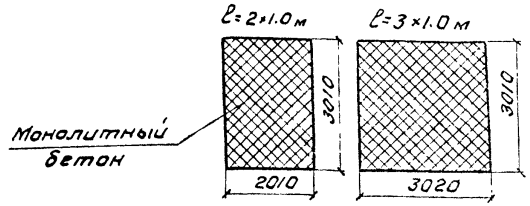
План фундамента для выходного оголовка



Спецификация блоков на трубу

№ блока	Габаритные размеры см	Материал	Объем блока м³	Количество блоков шт	Общий объем м³	Вес блока т
43	150×201×20	ж.б. М200	0.6	4	2.4	1.5
45	150×150×20	ж.б. М200	0.6	8	4.8	1.1
57	361×209×30	ж.б. М200	1.71	2	3.42	4.3
58	415×297×30	ж.б. М200	2.77	2	5.54	6.9
59	266×155×30	ж.б. М200	0.97	4	3.88	2.4
18	95×50×20	ж.б. М200	0.1	3	0.3	0.3
19	190×50×20	ж.б. М200	0.19	3	0.57	0.5
20	240×50×20	ж.б. М200	24	4	0.96	0.6
54	276×295×100	ж.б. М300	1.90	2	3.8	4.8
55	276×330×100	ж.б. М300	2.32	1	2.32	58
56	276×280×100	ж.б. М300	2.19	1	2.19	5.5
50	284×257×100	ж.б. М300	2.31	11	25.41	5.8
Итого:		Бетон М150	—	13	35.57	—
		Железобетон М200	—	30	21.87	—
		Железобетон М300	—	15	33.72	—

План фундаментов для секций

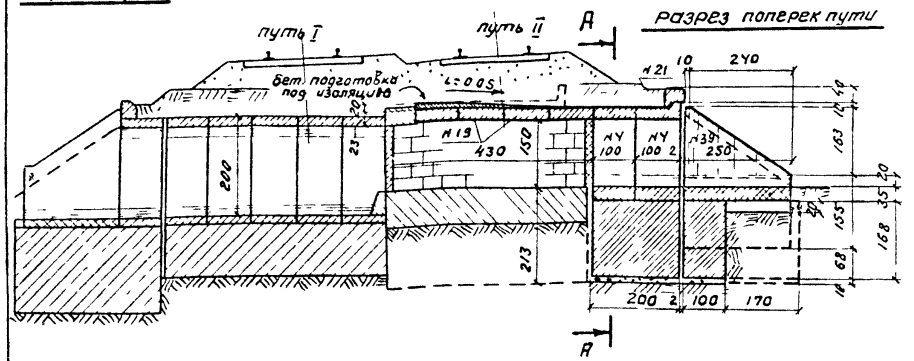


Примечания:

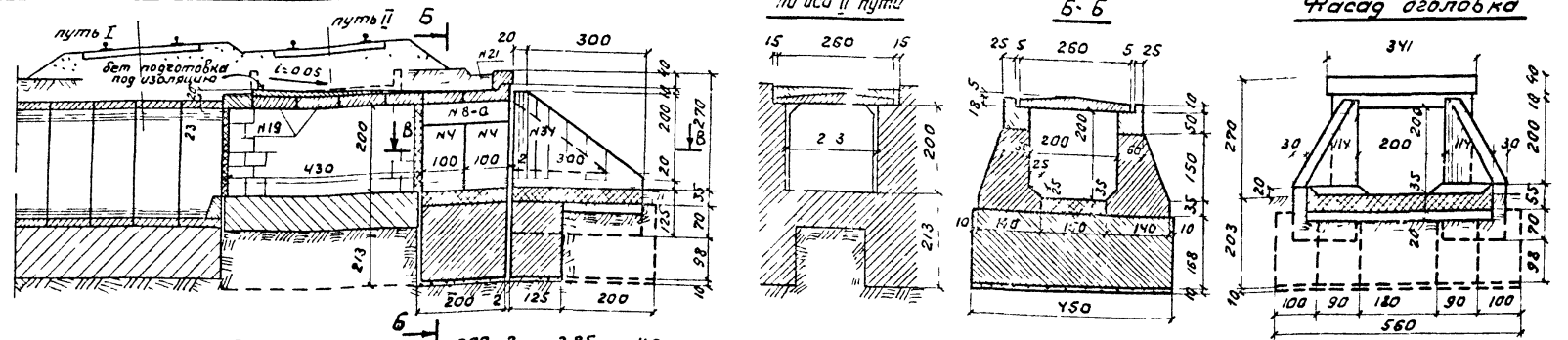
1. На данном листе приведен пример замены моста на трубу вследствии неконструктивности и трудоемкости замены старого металлического пролетного строения на новое железобетонное.
2. Сооружаемая труба отверстием 2.5м обеспечивает максимальный расход при паводке.
3. При обнаружении на отметке трубы слабых грунтов производится дальнейшая разработка котлована до подошвы фундамента опор моста. Вынутый грунт заменяется песчаной подушкой.
4. Труба запроектирована применительно к типовому проекту.
5. Мощение русел и откосов насыпи принято бетонными плитками по типовому проекту.
6. Размер по оси трубы и план см. на листе №207.
7. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

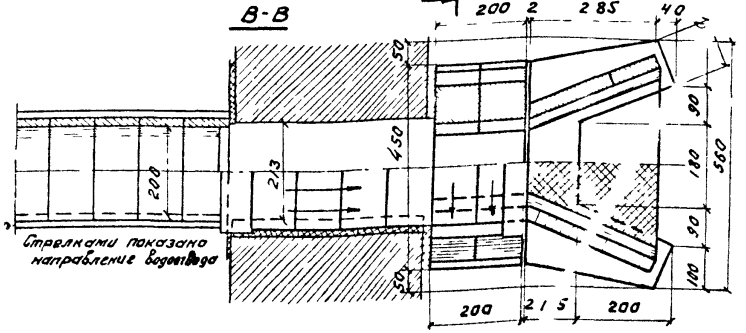
Сооружение новых труб		Лист № 209
Замена мостов на трубы	Масштаб 1:100	
Пример 4. Раскладка блоков фундаментов входного и выходного оголовков. Спецификация		501-0-51

Пример 5 (при подмостовом габарите ~ 1.50м)



Пример 6 (при подмостовом габарите ~ 2.00м)



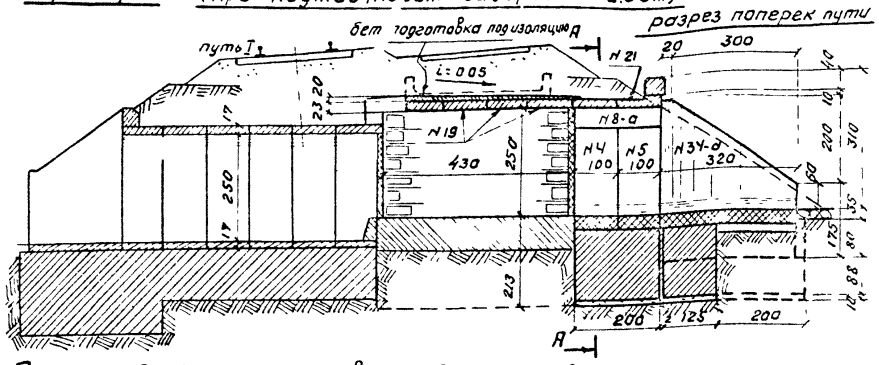


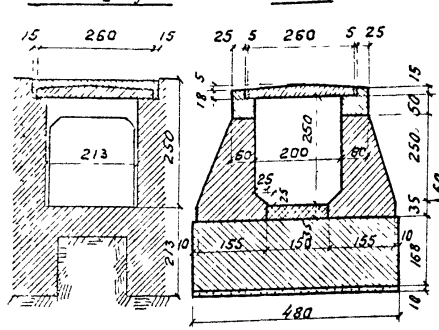
Примечания:

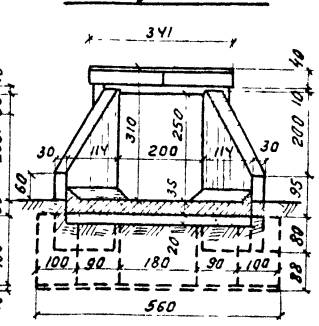
1. На данном листе приведены примеры замены мостов на трубы, вследствие недостаточности ширины балластного корыта (3.10м) пролетных строений мостов
2. Уширение со стороны II пути вызвано его подъемкой при капитальном ремонте, уширение со стороны I пути произведено ранее прямоугольными трубами
3. Выполнение указанных работ обеспечивает беспрепятственный пропуск ЩОМ-Д в рабочем состоянии.
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Подъемка пути	Сооружение новых труб	Лист № 210
Замена мостов на трубы	Масштаб 1:100	
Примеры 5 и 6 Переустройство мостов отв 2.0-2.13м Разрезы.		501-0-51

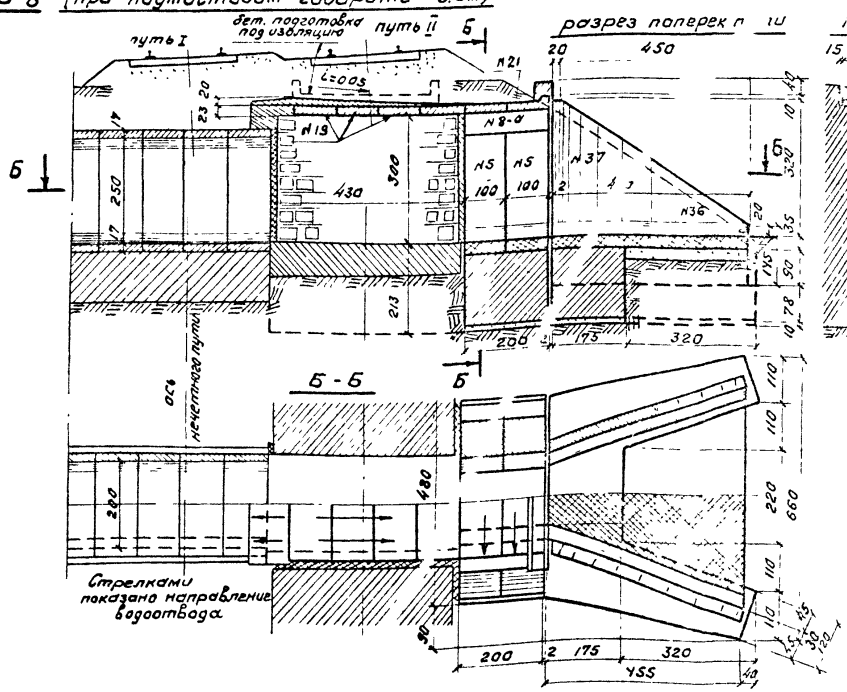
Пример 7 (при подмостовом габарите ~ 2.50м)

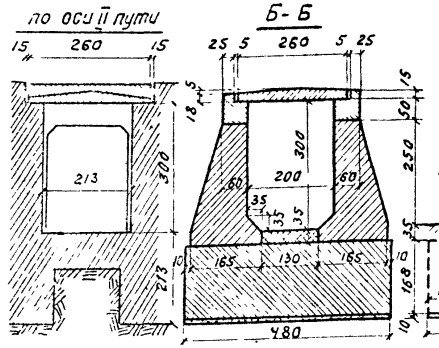


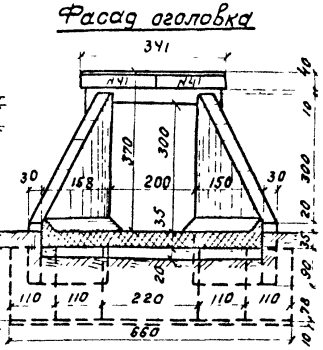




Пример 8 (при подмостовом габарите ~ 3.0м)







Примечания:

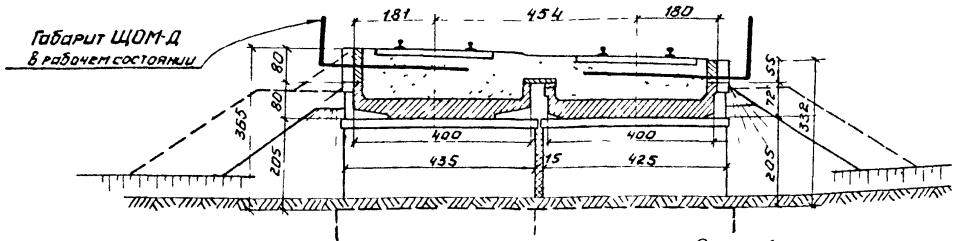
1. На данном листе приведены примеры замены мостов на трубы, вследствие недостаточной ширины балластного корыта (3.10м) пролетных строений мостов.
2. Уширение со стороны II пути вызвано его подъемкой при капитальном ремонте, уширение со стороны I пути произведено ранее прямоугольными трубами.
3. Выполнение указанных работ обеспечивает беспрепятственный пропуск ЩОМ-Д в рабочем состоянии.
4. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Подъемка пути	Сооружение новых труб	Лист № 211
Замена мостов на трубы		Масштаб 1:100
Примеры 7 и 8. Переустройство мостов отв. 2.00 - 2.13м. Разрезы.		501-0-51

Мост до переустройства

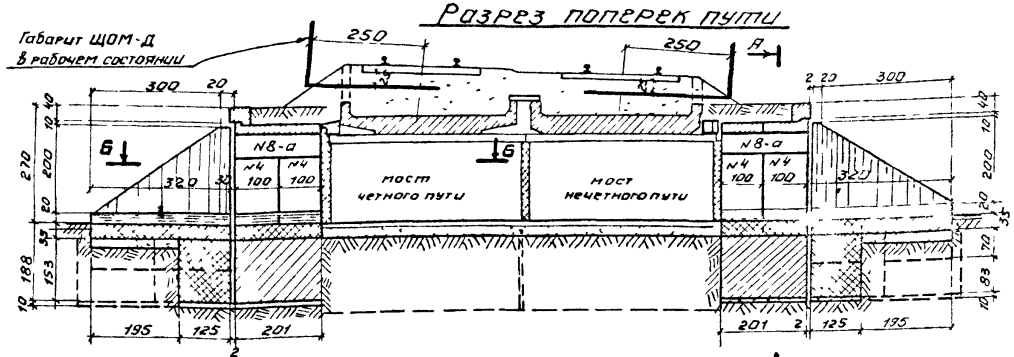
Пример 1

Разрез поперек пути



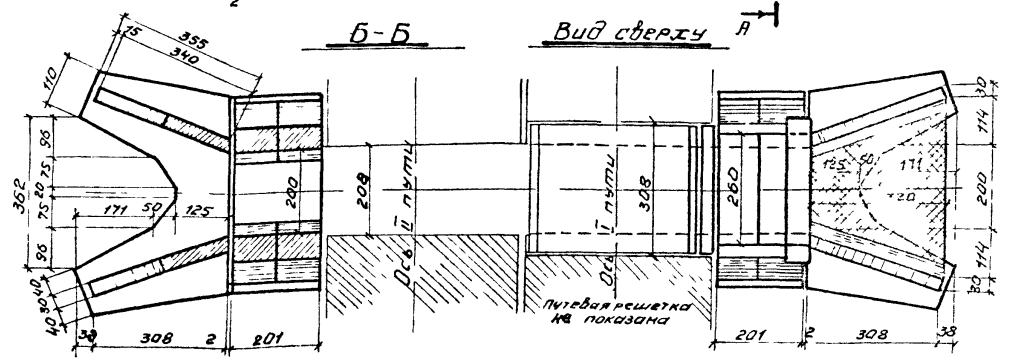
Мост после переустройства

Разрез поперек пути

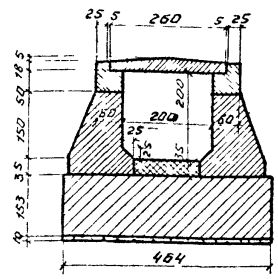


Б-Б

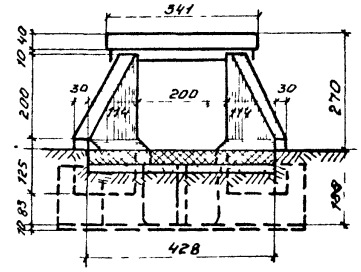
Вид сверху



А-А



Фасады оголовков



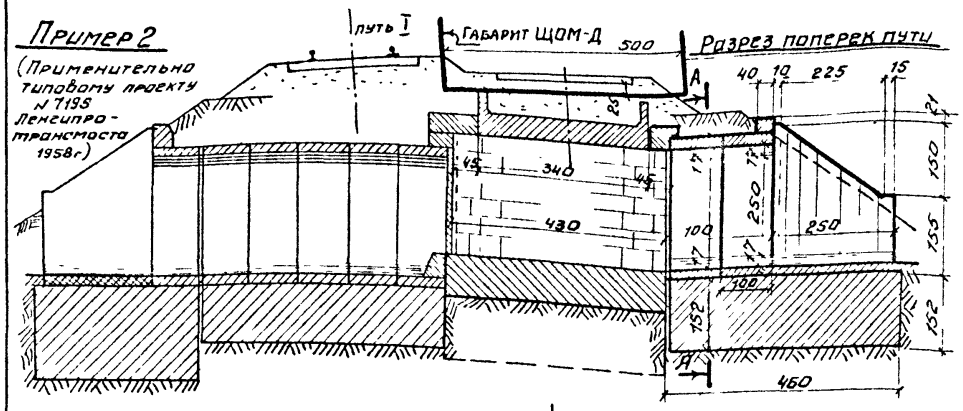
Примечания

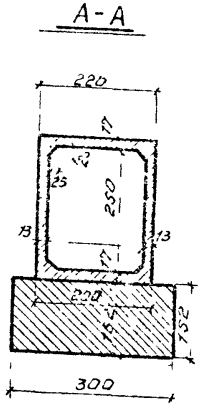
1. На данном листе приведен пример уширения мостов трубами, вследствие недостаточности ширины балластного корыта (3,10м) пролетных строений
2. Уширение пути вызвано его подъемкой при капитальном ремонте
3. Приведенный пример предусматривает сохранение пролетных строений, но с удалением всех ранее сделанных наростов бортов пролетных строений.
4. Выполнение указанных работ обеспечивает пропуск ЩОМ-Д в рабочем состоянии.
5. Все примеры на чертеже даны в сантиметрах

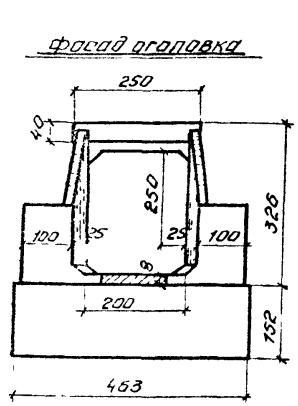
Подъемка пути	Сооружение новых труб	Лист № 212
Уширение мостов трубами Пример 1. Уширение двухпутного железобетонного моста с сохранением пролетных строений. Разрезы.	Масштаб 1:100	501-0-5

Пример 2

(Применительно типовому проекту N 7195 Ленгипротрансмоста 1958г)

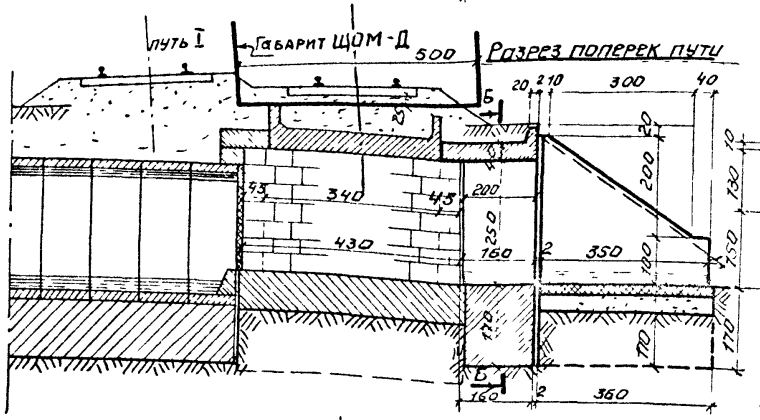


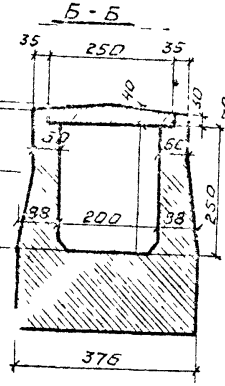


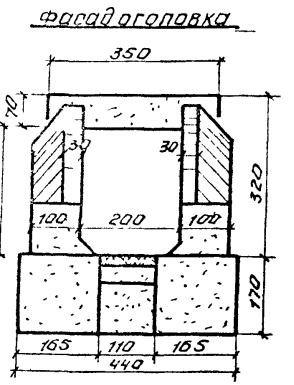


Пример 3

(Применительно типовому проекту N 8822 Ленгипротрансмоста 1958г)

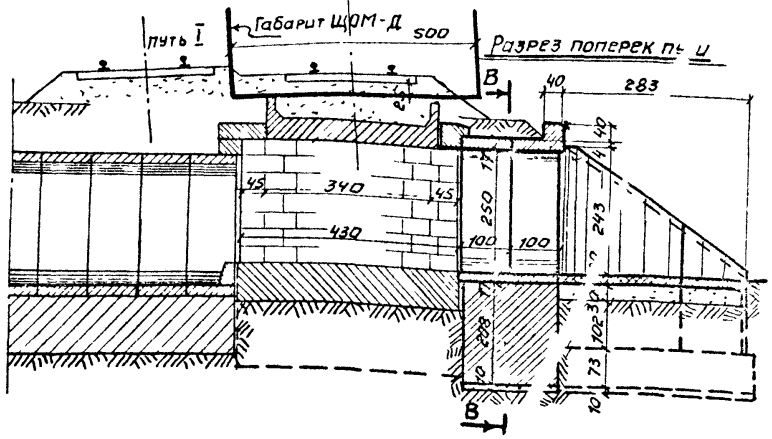


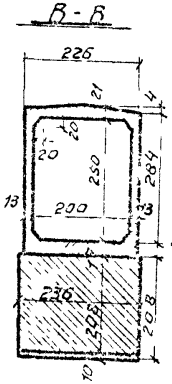


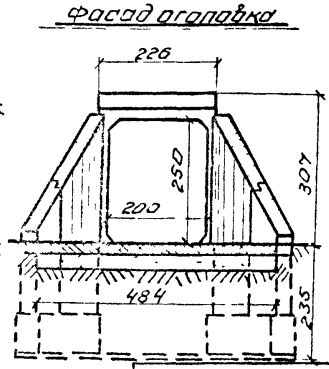


Пример 4

(Применительно типовому проекту N 180/2 Ленгипротрансмоста 1962г).







Примечания:

1. На данном листе приведены примеры уширения мостов трубами, вследствие недостаточности ширины балластного корыта (3,10м) пролетных строений
2. Уширение со стороны II пути вызвано его подъемкой при капитальном ремонте, уширение со стороны I пути произведено ранее прямоугольными трубами
3. Приведенные примеры предусматривают сохранение старых пролетных строений в отличие от примеров полной замены мостов трубами (см листы №210, 211.)
4. Выполнение указанных работ обеспечивает беспрепятственный пропуск ЩОМ-Д в рабочем состоянии.
5. Все размеры на чертеже даны в сантиметрах.

Подъемка пути	Сооружение новых труб	Лист № 213
Уширение мостов трубами. Примеры 2, 3 и 4. Варианты уширения мостов отв 2,0-2,13м с сохранением железобетонных пролетных строений. Разрезы	Масштаб 1:100	501-0-51

ПАКЕТНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ И ВРЕМЕННЫЕ ОПОРЫ

В проекте представлены справочные материалы по конструкциям пакетных пролетных строений, предназначенных для устройства временных или разгрузочных мостов при работах по ремонту искусственных сооружений и лечению земляного полотна.

Наряду с данными пакетных пролетных строений по действующему типовому проекту Гипротранспути инв.№ I49I, I973 г. в проекте приведены данные по пакетным пролетным строениям проектировки прошлых лет, которые в большом количестве имеются на вооружении мостостроительных и ремонтных организаций / листы №№218-222 /.

Такие пролетные строения по проектам Мостовского Бюро, I948 и I957 г.г., и Лентрансмостпроекта I95[illegible] г., могут быть использованы при их исправном состоянии в соответствии с требованиями Инструкции по содержанию искусственных сооружений.

Вновь изготавливать пакетные пролетные строения следует по указанному выше действующему типовому проекту Гипротранспути /лист №220 /.

Инвентарные сборно-разборные пакетные пролетные строения /пакеты/ по этому проекту применяются при замене гидроизоляции на мостах и трубах, устройстве дренажей и прорезей в насыпях, ремонте кладки опор мостов, обратных сводов в тоннелях и т.п. в районах с расчетной температурой воздуха не ниже - 40°С.

Пакетные пролетные строения, предназначенные для применения в Северной строительно-климатической зоне при температуре ниже - 40°С, следует изготавливать по индивидуальным проектам из сталей марок, соответствующих северному исполнению.

По величине пролетов набор пакетных пролетных строений обширен: от I до 23 м.

По этому признаку проект охватывает 2 группы пакетных пролетных строений:

- одна из них /сварные, клепаные и болтовые пакеты/ имеет по одному или по нескольку вариантов величины расчетного пролета и соответствующее пролету и стандартной расчетной нагрузке сечение специально изготовленной балки в пакете;

- другая группа пакетов /монтируемая из набора имеющегося профиля и сортамента проката - двутавровых балок, рельсов/ не имеет фиксированных вариантов пролета и потому еще более универсальна.

Для конкретной обращающейся /или также стандартной расчетной нагрузки/ и требуемой величины пролета определяют в каждом случае /по готовым таблицам/ необходимое число балок, рельсов наличного проката, объединяя их в пакетное пролетное строение /листы №№221,222 /.

Типовой проект включает все известные три категории пакетных пролетных строений в зависимости от расположения несущей конструкции пакета относительно шпальной решетки пути, а именно: на шпалах, под шпалами и непосредственно под рельсами /с удалением шпал/.

Соответственно этому нашпальный, подшпальный и бесшпальный пакеты исчерпывают возможное разнообразие пакетных пролетных строений для поддержания в проектном положении рельсов пути на длине пакетов.

Высотным расположением пакета относительно путевых рельсов, а также поперечным сечением балок в пакете обусловлена, как известно, существенная характеристика пакетов, - строительная высота /от подошвы путевого рельса до низа конструкции пакетны пролетных строений/, которая применительно к назначению их в основном для ремонтных работ /под пакетами/ должна быть возмож о наименьшая.

Наименьшей строительной высотой обладают нашпал ные подвесные пакеты /т.е. с подвеской к ним шпал пути/ в св зи с этим проект включает хотя и громоздкие по конструкции но широко распространенные рельсовые пакеты, собираемые обычно из старогодних рельсов.

Типовой проект содержит пять типов конс рукций пакетных пролетных строений:

I. Сварные с пониженной строительной высотой расчетными пролетами 8,0; I2,0; I5,6; I8,2 и 23,0 м

2. Клепаные с низкой строительной высотой расчетным пролетом II,7 м с прикреплением путевых ре льсов к уголковым диафрагмам;

3. Болтовые из двутавровых б ток № 55 одно-двух и трехстенчатые, расчетными пролетами соо ветственно 4,I; 6,3 и 8,I м.

4. Болтовые из уголков 20 х200хI6 расчетным пролетом 4,3 /5,I/ м.

5. Из рельсов Р43, Р50 и Р65.

Первые два типа пролетных строений предназначены главным образом для использовани при выполнении значительного объема работ силами Дорстройтр ста железных дорог, а так же подразделений Министерства транспортного строительства, выполняющих работы на эксплуатируемой сети железных дорог.

Остальные три типа пролетных строений более просты по конструкции и могут быть изготовлены в дорожных и дистанционных мастерских для многих видов работ, выполняемых силами мостовых бригад дистанций пути.

Расчет пакетов и разработка конструкции выполнены в соответствии с требованиями главы СНиП П-Д.7-70В.

Исключение составляют пакеты из рельсов. Учитывая отсутствие нормативных характеристик при использовании рельсовой стали в мостовых конструкциях, расчет величин допустимых пролетов подвесных рельсовых пакетов выполнен по допускаемым напряжениям.

Кроме приведенных справочных данных по пакетным пролетным строениям в настоящий проект включены деталировочные чертежи конструкций подвесных рельсовых пакетов по действующему типовому проекту для их немедленного изготовления на месте при необходимости /листы № 223-227 /.

Допустимые пролеты пакетов для различного количества рельсов под нитку путевого рельса в зависимости от вида нагрузки, типа рельсов и степени их износа определены по двум условиям: по прочности сечения и по прогибу /лист №221-222/.

Величина износа рельсов, п ая в расчете, соответствует предельным значениям износа т етьей группы старогодних рельсов /подгруппа Ш-П/.

В проекте приведена конструкция подвесного пакета из рельсов типа Р65 и даны основные элементы для пакетов из рельсов Р43 и Р50.

В тех случаях, когда в пакете применяются рельсы более тяжелого типа чем лежащие в пути, ввиду чего для обеспечения габарита требуется увеличенная толщина деревянных прокладок /карточек/ под подкладкой путевого рельса, необходимо применять костыли соответственно увеличенной длины.

Конструкция подвески шпал к рельсовым пакетам, приведенная в проекте, усилена в сравнении с известными конструкциями.

Скобы хомутов снабжены боковыми щеками, упертыми в подошву крайних рельсов пакета. Этим исключается возможность деформации скоб и улучшается работа болтов хомутов.

Нижние планки выполнены коробчатого сечения сварными. При этом вертикальные стенки планок предотвращают поворот головки болтов.

В стенках планки по оси болтов имеются отверстия, которые служат для постановки в них проволочных шпилек, препятствующих выходу головки болта из планки при эксплуатации пакета. Концы шпилек после установки загибаются.

Скобы хомутов изготовляются ковкой. После приварки к ним щек скобы рекомендуется отжечь нагревом по всему объему до температуры 600-650°С с последующим медленным охлаждением на открытом воздухе / при положительной температуре/.

Рельсы, предназначенные для применения в пакетных пролетных строениях, должны быть тщательно осмотрены и проконтролированы дефектоскопом.

В проекте приведены чертежи конструкций временных опор, предназначенных для устройства временных или разгрузочных мостов при работах по ремонту искусственных сооружений и лечению земляного полотна:

- шпальные клеточные опоры, на листах №№ 228-233 ;
- деревянные рамно-лежневые опоры, на листах №№ 234,235 ;
- железобетонные устои, на листах №№ 236-238

Типовые решения по применению шпальных клеточных опор представлены примерами конструкций шпальных устоев и промежуточных опор для опирания пролетных строений различной длины.

Шпальные устои применяют двух типов: обсыпные и с заборной стенкой.

Шпальные опоры отличаются простотой и быстротой устройства, но дают большую упругую и остаточную осадку, сильно стесняют русло, кроме того на устройство их требуется много шпал.

Поэтому полная высота временной шпальной опоры, как правило, не должна превышать 2,5 м.

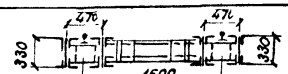
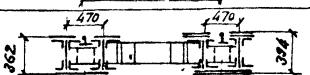
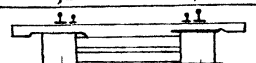
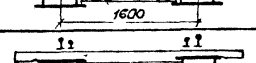
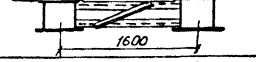
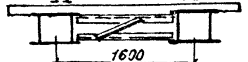
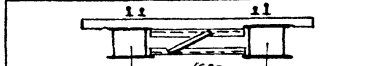
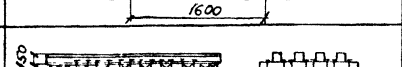
В исключительных случаях возможно применять шпальные опоры большей высоты при выполнении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии ее нагрузкой от подвижного состава.

Кроме того, при любой высоте шпальных опор для уменьшения осадки все свободные ячейки между шпалами следует заполнять щебнем. В проекте приведены типы поперечных плоских рам, составляющих пространственные рамно-лежневые опоры. Количество плоских рам для устройства временной опоры следует определять в зависимости от наибольшего класса обращающейся подвижной нагрузки и характеристики пролетного строения. Пример конструкции промежуточной рамно-лежневой опоры дан на листе №235.

Конструкции железобетонных /"диванных"/ устоев представлены в проекте двумя типами блоков для опирания пакетных пролетных строений:

- тип I для пролетов до I2 м;
- тип II для пролетов до I8 м.

Таблица 1

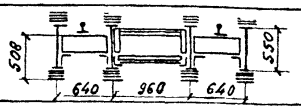
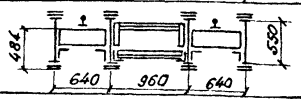
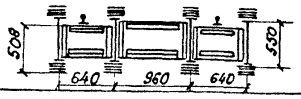
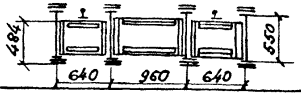
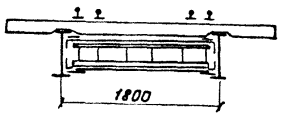
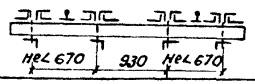
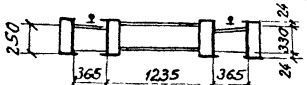
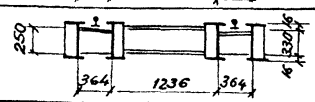
Пролетные строения: Характеристика	Поперечный разрез пролетного строения	Состав сечения	Расчетный пролет м	Полная длина м	Строит. высота в пролете: на опоре см / в пролете см	Расстоян. между осями ветвей м	Ширина пролета в плоскости опирания м	Полный вес пролетного строения т	Вес металла в пролетных строениях т	Прогибы от временной нагрузки в середине пролета см	Нормальн. напряж. в середине пролета кг/см²	Расчетная временная нагрузка	Допускаемая скорость движения	Проектировщик
Езда по середине / металлические диафрагмы		4 в. л. 300×10 8 L 120×120×12 8 L 100×80×12	5,70	6,10	0,235 / 0,235	1,60	2,32	3,57	3,57	1,08 или 1/527 ℓ	1747	Паровоз ФД с добавлением на ось 21т	Ограничение скорости до 25 км/час	Мостовое проектное бюро 1957г. Главное Управление пути и сооружений МПС
		4 в. л. 320×10 4 L 200×120×12 4 L 120×80×12 8 г. л. 320×16 4 г. л. 540×16	11,70	12,30	0,267 / 0,251	1,60	2,24	14,28	14,28	3,79 или 1/309 ℓ	1700			
Езда поверху / деревянные поперечины		4 в. л. 240×12 4 г. л. 600×40 8 г. л. 600×20	8,00	8,50	0,47 / 0,46	1,60	2,22		7,38	1,75 или 1/457 ℓ	1680			
		4 в. л. 350×12 4 г. л. 600×40 8 г. л. 600×20	10,00	10,50	0,58 / 0,57	1,60	2,22		8,54	2,07 или 1/483 ℓ	1718			
		4 в. л. 450×12 4 г. л. 600×40 8 г. л. 600×20	12,00	12,50	0,68 / 0,67	1,60	2,22		11,93	2,50 или 1/480 ℓ	1729			
		4 в. л. 670×12 4 г. л. 600×40 8 г. л. 600×20	15,60	16,20	0,90 / 0,89	1,60	2,22		16,97	3,02 или 1/517 ℓ	1750			
		4 в. л. 820×12 4 г. л. 600×40 8 г. л. 600×30 8 г. л. 600×20	18,20	18,80	1,05 / 1,04	1,60	2,22		20,18	3,5 или 1/520 ℓ	1736			
		4 в. л. 1140×12 4 г. л. 600×40 8 г. л. 600×30 8 г. л. 600×20	23,00	23,60	1,37 / 1,36	1,60	2,22		29,09	4,12 или 1/558 ℓ	1702			
Подвесные / пакеты		8 в. л. 85×12 4 г. л. 240×40 4 г. л. 360×25	4,00	4,60	—	1,61	2,70		3,58	0,89 или 1/450 ℓ	1700	На прямых участках пути без ограничения скорости, а на кривых участках пути с ограничением скорости		
		8 в. л. 135×12 4 г. л. 240×40 4 г. л. 360×25	5,65	6,25	—	1,61	2,70		5,19	1,65 или 1/342 ℓ	1383	Ограничение скорости до 15-25 км/час		

Примечание

На данном чертеже приведены основные данные по имеющимся в наличии инвентарным пролетным строениям проектировки Мостового Бюро ЦП МПС 1957г. Эти пролетные строения могут быть использованы при их исправном состоянии в соответствии с требованиями Инструкции по содержанию искусственных сооружений. Вновь изготавливать пакетные пролетные строения следует по типовому проекту инв. № 1491 Гипротранспути, 1973г. (см. лист №220).

Пакетные пролетные строения		Лист № 218
Пролетные строения из листового и фасонного проката	Чертеж	
Основные данные. Таблица 1.	—	501-0-51

Таблица 2

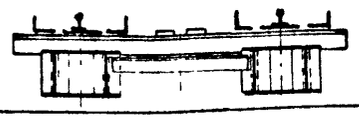
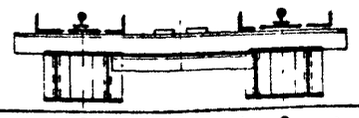
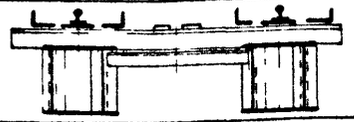
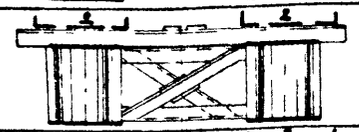
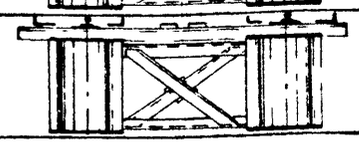
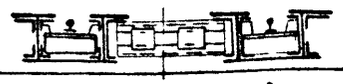
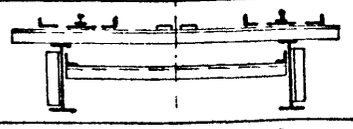
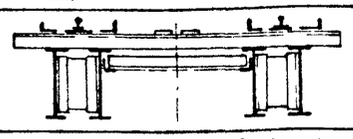
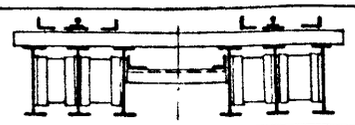
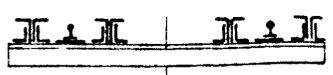
Пролетные строения: Характеристика	Поперечный разрез пролетного строения	Состав сечения	Расчетный пролет м	Полная длина м	Строительная высота в пролете / по опоре см	Расстояние между осями ветвей м	Ширина пролета в плоскости спирания м	Полный вес пролетного строения т	Вес металла пролетн. строения т.	Прогиб от временной нагрузки в середине пролета см	Нормальн. напряж. в середине пролета кг/см²	Расчетная временная нагрузка	Допускаемая скорость движения	Проектировщик
Езда по середине — деревянные поперечины		4I55с 24 г. л. 220×10 8 г. л. 220×14	12,50	13,30	50,8 / 47,0	1,60	2,46	18,50	15,12	1,85 или $\frac{1}{675}\ell$	1700	Н6	Без ограничения скорости	Лентранспроект 1950г (инв. № 4437)
		4I55с 16 г. л. 220×10	8,75	9,55	48,4 / 47,0	1,60	2,46	11,16	8,51	0,89 или $\frac{1}{950}\ell$	1700			
Езда по середине — металлические поперечины		4I55с 24 г. л. 220×10 8 г. л. 220×14	12,50	13,30	50,8 / 47,0	1,6	2,46	19,63	17,64	1,85 или $\frac{1}{675}\ell$	1700	Н6		
		4I55с 16 г. л. 220×10	8,75	9,55	48,4 / 47,0	1,6	2,46	11,70	10,33	0,89 или $\frac{1}{950}\ell$	1700			
Езда поверху — деревянные поперечины		2I50с	4,40	4,90	72,0 / 74,0	1,8	2,0	4,54	1,49	0,31 или $\frac{1}{1420}\ell$	1675	Н6		
		2I50д	3,40	3,90	72,0 / 74,0	1,8	2,0	3,85	1,13	—	1110			
Подвесной пакет		16 L 200×120×16	4,20	5,00	—	1,6	2,7	5,0	4,12	1,09 или $\frac{1}{385}\ell$	1750		Ограничение скорости до 30 км/час	
Езда по середине — металлические поперечины		4 В. л. 330×16 8 г. л. 220×24 2 г. л. 350×20	7,50	8,10	25,0 / 25,0	1,6	2,265	6,85	5,71	1,73 или $\frac{1}{434}\ell$	1410	ФД	Ограничение скорости до 15 км/час	Типовое бюро 1948г. Главное управление пути и сооружений
		4 б. л. 330×16 8 г. л. 200×16 2 г. л. 350×20	2×5,85	12,30	25,0 / 25,0	1,6	2,264	9,78	8,14	0,70 или $\frac{1}{840}\ell$	по сечению 1288 по стыку 1457			

Примечание

На данном чертеже приведены основные данные по имеющимся в наличии инвентарным пролетным строениям проектировки Лентрансмостпроекта 1950г и Мостового Бюро ЦП МПС 1948 г.
Эти пролетные строения могут быть использованы при их исправном состоянии в соответствии с требованиями Инструкции по содержанию искусственных сооружений.
Вновь изготавливать пакетные пролетные строения следует по типовому проекту инв. № 1491. Гипротранспути, 1973 г. (см. лист №220).

Пакетные пролетные строения		Листы 219
Пролетные строения из листового и фасонного проката	Масштаб —	
Основные данные. Таблица 2		504-0-51

Таблица 3

Тип пролетного строения	Поперечный разрез пролетного строения	Расчетный пролет	Полная длина	Расстояние между осями полупакетов	Строительная высота (от подошвы рельса до низа конструкции в пролете	Расчетные размеры опорной подушки		Вес металла				Вес наиболее тяжелого элемента	Расчетная опорная реакция на одну опору
						Вдоль оси пролетного строения	Поперек оси пролетного строения	Пролетного строения со связями	Мостового полотна	Боковых пешеходных тротуаров	Всего		
		м	м	м	м	м	м	т	т	т	т	т	т
Сварные с мостовым полотном обычного типа (на поперечинах из шпал).		8,0	8,52	1,61	0,54	0,4	0,62	6,7	1,4	0,7	8,3	3,3	73,4
		12,0	12,52	1,61	0,76	0,4	0,62	11,9	2,1	1,3	15,3	5,6	97,0
		15,6	16,22	1,61	1,00	0,6	0,62	17,3	2,7	1,6	21,6	8,0	117,6
		18,2	18,82	1,61	1,19	0,6	0,62	21,4	3,1	1,9	26,4	10,0	127,4
		23,0	23,62	1,61	1,51	0,6	0,62	30,6	3,9	2,5	37,0	13,8	146,0
Клепаное с прикреплением рельсов на диафрагмах		11,7	12,3	1,61	0,24	0,4	0,64	16,1	-	-	16,1	8,5	76,0
Из двутавровых балок №55 сборные на высокопрочных болтах		4,1	4,7	1,87	0,75	0,4	0,32	1,2	0,4	0,6	2,2	0,4	46,0
		6,3	6,9	1,61	0,75	0,4	0,36	3,0	1,1	0,7	4,8	0,6	54,0
		8,1	8,7	1,61	0,75	0,4	0,54	5,7	1,3	1,0	8,0	0,8	64,0
Подвесное из пролетного материала на высокопрочных болтах		4,3(5,1)	5,82	1,61	0,18	0,33	0,8 (две ветви)	5,51(5,11)	0,3(0,39)	-	5,81(5,50)	0,23	40,2

Примечания

1. На данном чертеже приведены основные данные пакетных пролетных строений по типовому проекту инв №1491 Гипротранспути, 1973г.
2. В клепаном пролетном строении вес наиболее тяжелого элемента (монтажного) дан с учетом веса путевого рельса (типа Р65 длиной 12,5м).
3. В пролетных строениях из двутавровых балок вес наиболее тяжелого элемента дан для одного двутавра
4. Строительная высота пакетов с ездой на поперечинах дана при условии применения шпал типа I-А или I-Б.
5. Для подвесного пакета в скобках указаны его данные при уменьшении скорости движения поездов до 25 км/час (без подвески мостиков)

Пакетные пролетные строения

Пролетные строения из листового и фасонного проката.

Основные данные.
Таблица 3.

Чертеж-габ. -

Лист N 220

501-0-51

Максимально допустимые пролеты пакетных пролетных строений из двутавровых балок.

Таблица 4

Номера профилей двутавров	Расчетная нагрузка (по СНиП II-Д7-70В)			Восьмиосные вагоны с двойной тягой локомотивами; электровозами ВЛ19, ВЛ22, ВЛ23, ВЛ8, ВЛ60, ВЛ80, Са, К или тепловозами Д^5, ТЭ1, ТЭ2, ТЭ3, ТЭ10					
	Вид поперечного сечения пролетного строения			Вид поперечного сечения пролетного строения					
	I I	II II	III III	I I		II II		III III	
				без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч.
40	2.3	3.9	5.0	3.3	3.7	4.8	5.4	6.1	6.9
45	2.9	4.5	5.9	3.8	4.2	5.5	6.3	7.1	8.0
50	3.4	5.4	7.0	4.3	4.8	6.5	7.3	8.2	9.3
55	4.0	6.3	8.0	4.9	5.6	7.5	8.4	9.3	10.7

Таблица 4 (продолжение)

Номера профилей двутавров	Восьмиосные вагоны с двойной тягой паровозами: ЛВ, Л, СО, ЭУ, ЭЛ, Э^5, Т^5						Шестиосные вагоны с двойной тягой локомотивами: электровозами ВЛ19, ВЛ22, ВЛ23, ВЛ8, ВЛ60, ВЛ80, Са, ФТ, Си, К или тепловозами Д^5, ТЭ1, ТЭ2, ТЭ3, ТЭ10					
	Вид поперечного сечения пролетного строения						Вид поперечного сечения пролетного строения.					
	I	I	II	II	III	III	I	I	II	II	III	III
	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/час	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшен. скорости	с уменьш. скорости до 25км/час	без уменьшен. скорости	с уменьш. скорости до 25км/час	без уменьшен. скорости.	с уменьш скорости до 25км/час
40	3.1	3.6	4.5	5.2	5.8	6.5	3.4	4.0	5.0	5.6	6.3	7.2
45	3.6	4.1	5.2	6.0	6.7	7.5	4.0	4.4	5.7	6.5	7.4	8.5
50	4.1	4.7	6.1	6.9	7.7	8.8	4.5	5.1	6.7	7.8	8.5	9.7
55	4.7	5.3	7.1	8.0	8.9	10.2	5.1	5.8	7.9	9.0	9.6	11.1

Примечания

1. На данном чертеже приведены максимально допустимые пролеты пакетных пролетных строений из двутавровых балок по типовому проекту инв №1491 Гипротранспути 1973г.
2. Максимальные пролеты пакетов приняты наименьшими из определенных по двум условиям:
   а) по прочности сечения (с ослаблением вертикальной стенки);
   б) по прогибу ($\frac{1}{600}\ell$ для движения без уменьшения скорости; $\frac{1}{350}\ell$ с уменьшением скорости до 25км/час).
3. Пролеты определены для случаев расположения пакетов на прямых участках пути.

Пакетные пролетные строения		Лист № 221
Пролетные строения из двутавровых балок. Максимальные пролеты пакетов. Таблицы.	Масштаб –	501-0-51

Максимально допустимые пролеты подвесных рельсовых пакетов

Таблица 5

Тип рельсов		Расчетная нагрузка (по СНиП II Д 7-70 В)						Восьмиосные вагоны с двойной тягой локомотивами: электровозами ВЛ19, ВЛ22, ВЛ23, Са, ВЛ8, ВЛ60, ВЛ80, ФТ, Си, К или тепловозами Д^{5}, ТЭ1, ТЭ2, ТЭ-3, ТЭ10											
		Вид поперечного сечения полупакета (на один путевой рельс)						Вид поперечного сечения полупакета (на один путевой рельс)											
		I 1	I II	II II	II III	III III	III IIII	I	I	I	II	II	II	II	III	III	III	III	IIIII
								без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч
Р65	новые	2.1	2.9	3.4	3.7	4.0	4.5	2.7	3.2	3.4	4.0	3.8	4.5	4.1	5.0	4.4	5.3	4.8	5.9
	с износом до 16 мм	1.4	2.3	2.9	3.2	3.5	3.9	2.0	2.5	3.0	3.4	3.3	4.0	3.6	4.3	3.9	4.7	4.3	5.2
Р50	новые	1.4	2.2	2.7	3.0	3.2	3.6	1.8	2.3	2.7	3.3	3.1	3.7	3.3	4.0	3.6	4.3	4.0	4.8
	с износом до 13мм	1.1	1.6	2.2	2.6	2.8	3.2	1.3	1.8	2.1	2.7	2.7	3.3	3.0	3.6	3.2	3.9	3.5	4.3
Р43	новые	1.2	1.9	2.4	2.6	2.8	3.2	1.4	2.0	2.3	3.0	2.7	3.3	3.0	3.6	3.2	3.9	3.5	4.3
	с износом до 10мм.	1.0	1.4	2.0	2.3	2.5	2.9	1.2	1.5	1.8	2.4	2.4	3.1	2.7	3.3	3.0	3.6	3.3	4.0

Таблица 5 (продолжение)

Тип рельсов		Восьмиосные вагоны с двойной тягой паровозами: ЛВ, Л, СО, Э^{У}, Э, Е^{М}, Е^{Л}, Э^{Г}, ТЭ												Шестиосные вагоны с двойной тягой локомотивами: электровозами ВЛ19, ВЛ22, ВЛ23, ВЛ8, ВЛ60, ВЛ80, Са, ФТ, Си, К или тепловозами Д^{Е}, ТЭ1, ТЭ2, ТЭ3, ТЭ10											
		Вид поперечного сечения полупакета (на один путевой рельс)												Вид поперечного сечения полупакета (на один путевой рельс)									
		I	I	I	II	II	II	II	III	III	III	III	IIIII	I	I	I	II	II	II	II	III	III	III	IIIII
		без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч	без уменьшения скорости	с уменьшением скорости до 25км/ч
Р65	Новые	2.6	3.1	3.3	3.8	3.6	4.4	4.0	4.8	4.2	5.1	4.7	5.7	2.7	3.2	3.5	4.2	4.0	4.7	4.3	5.1	4.5	5.4	5.0	6.0
	с износом до 16мм	2.0	2.4	2.7	3.2	3.2	3.8	3.5	4.2	3.8	4.5	4.1	5.0	2.0	2.5	3.0	3.5	3.4	4.2	3.8	4.5	4.1	4.8	4.4	5.3
Р50	новые	1.8	2.3	2.6	3.1	3.0	3.6	3.2	4.0	3.5	4.2	3.8	4.6	1.8	2.3	2.7	3.4	3.1	3.9	3.4	4.2	3.7	4.5	4.1	4.9
	с износом до 13мм	1.3	1.7	2.1	2.5	2.6	3.1	2.9	3.5	3.1	3.8	3.4	4.1	1.3	1.8	2.1	2.7	2.7	3.4	3.0	3.8	3.3	4.1	3.7	4.5
Р43	новые	1.4	2.0	2.2	2.7	2.6	3.2	2.9	3.5	3.1	3.8	3.4	4.1	1.4	2.0	2.3	3.0	2.7	3.4	3.0	3.8	3.3	4.1	3.7	4.5
	с износом до 10мм	1.2	1.4	1.8	2.3	2.3	2.9	2.6	3.2	2.8	3.4	3.2	3.8	1.2	1.5	1.8	2.4	2.4	3.1	2.7	3.3	3.0	3.7	3.3	4.1

Примечания:

1. На данном чертеже приведены максимально допустимые пролеты подвесных рельсовых пакетов по типовому проекту инв №1491 Гипротранспути 1973г.
2. Максимальные пролеты пакетов приняты наименьшими из определенных по двум условиям:
   а) по прочности сечения;
   б) по прогибу (1/600 ℓ для движения без уменьшения скорости и 1/350 ℓ с уменьшением скорости до 25км/час)
3. Расчет пролетов рельсовых пакетов произведен по допускаемым напряжениям [σ] = 1700кг/см^{2}).
4. Пролеты определены для случаев расположения пакетов на прямых участках пути.

Пакетные пролетные строения

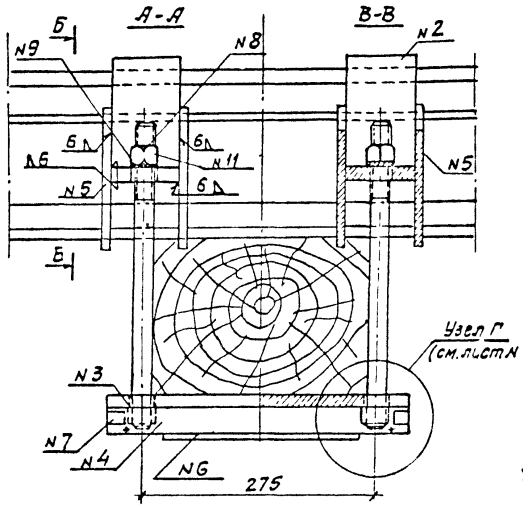
Подвесные рельсовые пакеты

Максимальные пролеты пакетов. Таблицы.

Масштаб —

Лист №: 222

501-0-51



Спецификация металла на одну шпалу подвесного пакета из 8 рельсов типа Р65 под одну нитку путевого рельса

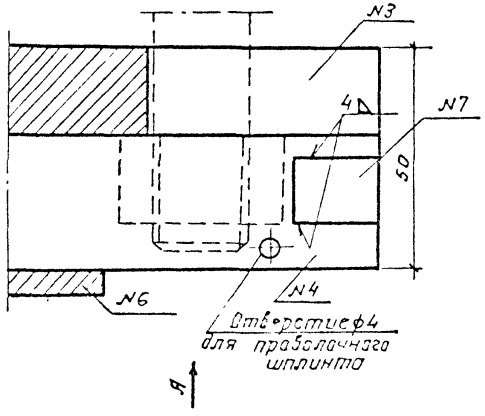
№№ п/п	Наименование	Сечение мм, Площадь см²	Длина мм	Кол-во шт	Вес, 1 шт	Вес, Общий	Марка стали
1	Скобы хомутов	20×80	640	4	8.04	32.2	М16С
2	Скобы хомутов	20×80	790	4	9.92	39.7	М16С
3	Листы планок хомутов	20×70	355	8	3.9	31.2	М16С
4	Ребра планок хомутов	10×30	355	16	0.64	13.4	М16С
5	Щеки скоб	F=90,5	-	32	0.074	2.4	М16С
6	Листы планок хомутов	6×70	230	8	0.76	6.1	М16С
7	Ограничители планок	6×15	20	32	0.014	0.5	М16С
8	Шпильки	ф22	380	16	1.13	18.1	ВСт3сп5
9	Шайбы пружинные	—	—	16	0.02	0.3	по ГОСТ 7529-55
10	Головки шпилек	20×36	40	16	0.17	2.7	М16С
11	Гайки М22	ф22	—	16	0.13	2.2	Ст.35
12	Рельсовые подкладки Д-65	—	—	2	7.00	14.0	—
	Итого на одну шпалу:					163.0	

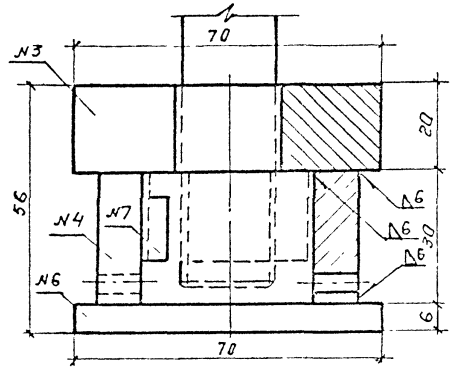
Примечания

1. На данном чертеже приведена конструкция подвесного рельсового пакета по типовому проекту № 1491 Гипротранспути 1973 г.
2. Значения максимально допустимых пролетов подвесных рельсовых пакетов см. на листе №222; конструкцию крепления планок шпильками (узел Г), шпильки и подкладки под путевой рельс — на листе №224, конструкции скоб хомутов и щеки скоб пакетов из рельсов Р43, Р50, Р65 см. соответственно на листах №№225,226,227
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

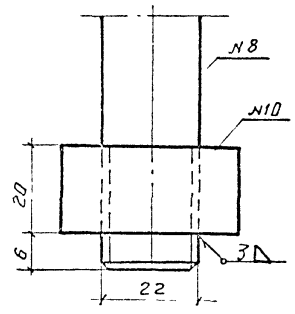
Пакетные пролетные строения		Лист N 223
Подвесные рельсовые пакеты	Масштаб 1:5	
Общий вид. Спецификация.		501-0-51

Узел Г (см. лист №)

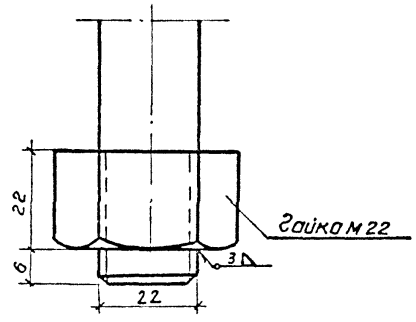


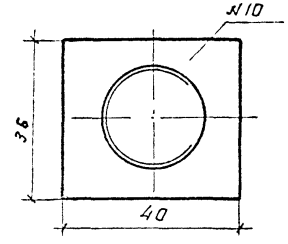


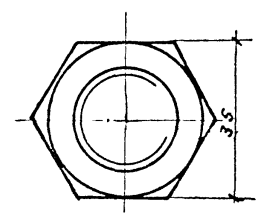
Вариант I исполнения
нижнего конца шпильки



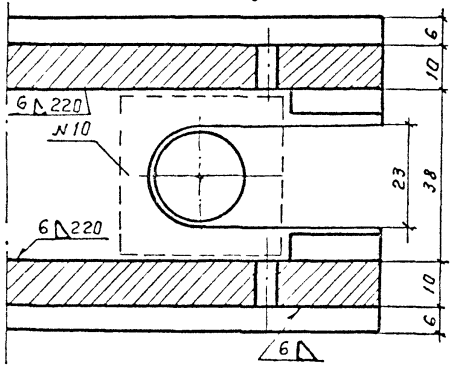
Вариант II исполнения
нижнего конца шпильки



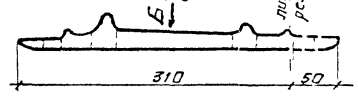




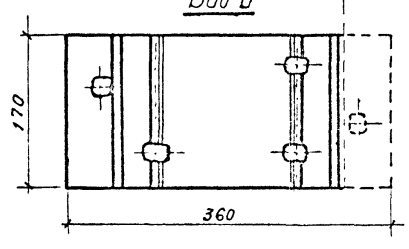
Вид А
(Вид снизу)



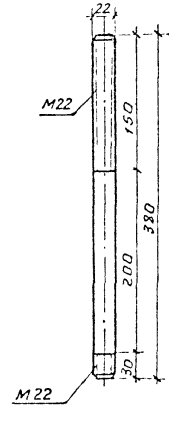
Подкладка Д.65
по ГОСТ 8194-66



Вид Б



Шпилька (поз №8)
М 1:5

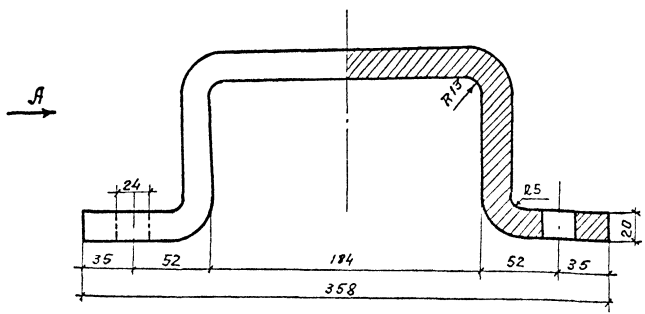


Примечания:

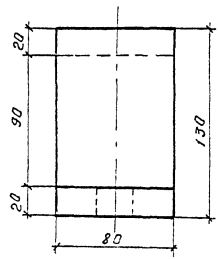
1. На данном чертеже приведены конструкции крепления планок шпильками (узел Г), шпильки и подкладки под путевой рельс.
2. Конструкцию подвесного рельсового пакета по типовому проекту № 1491 Гипротранспути 1973 г. см. на листе № 223
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Пакетные пролетные строения		Лист № 224
Подвесные рельсобые пакеты	Масштаб 1:1 1:5	501-0-51
Крепление планок шпильками. Узлы Детали		

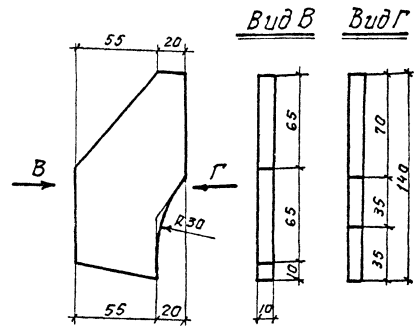
Скоба хомута для двух рельсов Р43



Вид А

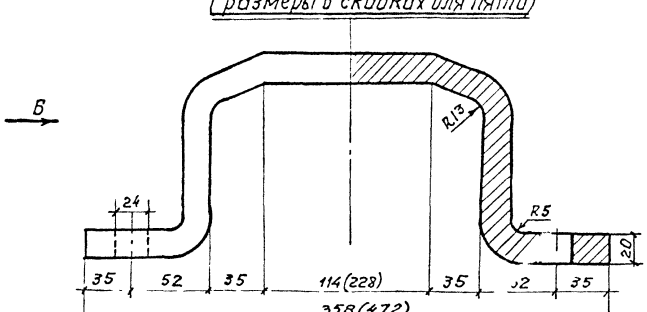


Щеки скоб для пакетов из рельсов Р43

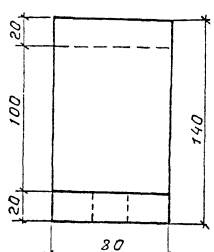


Скоба хомута для трех и пяти рельсов Р43

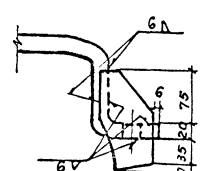
(размеры в скобках для пяти)



Вид Б



Деталь прикрепления щек к скобам

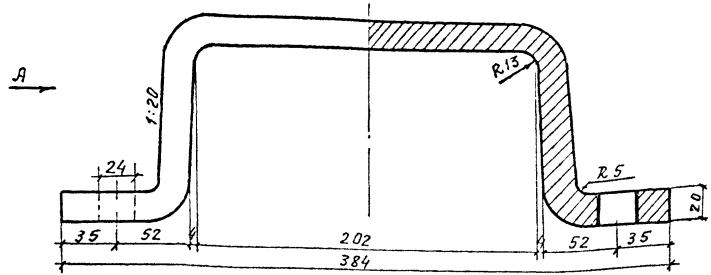


Примечания:

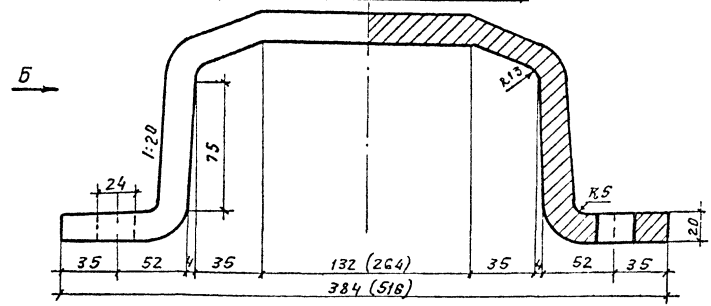
1. На данном чертеже приведены детали пакетов из рельсов Р43: скобы хомутов и щеки скоб.
2. Общий вид подвесного пакета см. на листе №223.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Пакетные пролетные строения		Лист № 225
Подвесные рельсовые пакеты	Масштаб 1:25	
Детали пакетов из рельсов Р43. Скобы хомутов и щеки скоб.		501-0-51

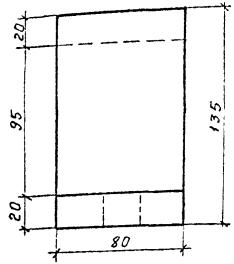
Скоба хомута для двух рельсов Р50



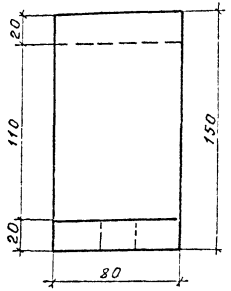
Скоба хомута для трех и пяти рельсов Р50
(размеры в скобках-для пяти)



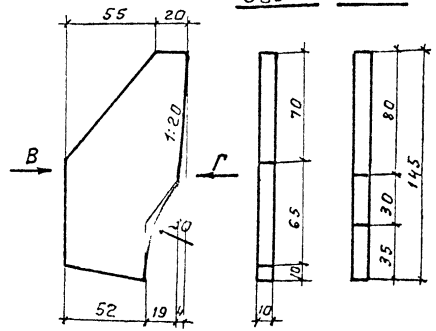
Вид А



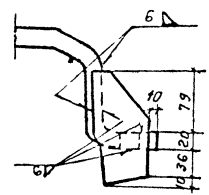
Вид Б



Щеки скоб для пакетов из рельсов Р50



Деталь прикрепления щек к скобам

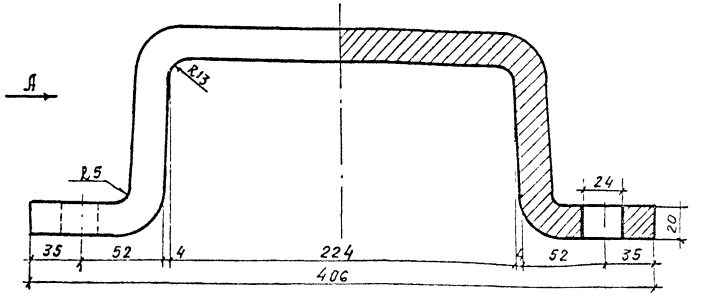


Примечания:

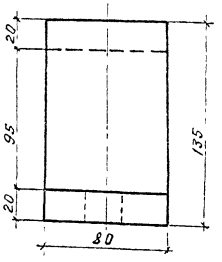
1. На данном чертеже приведены детали пакетов из рельсов Р50 : скобы хомутов и щеки скоб.
2. Общий вид подвесного пакета см. на листе №223.
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Пакетные пролетные строения		Лист № 226
Подвесные рельсовые пакеты.	Масштаб 1:25	
Детали пакетов из рельсов Р50. Скобы хомутов и щеки скоб.		

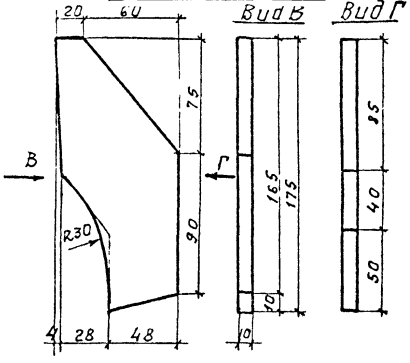
Скоба хомута для двух рельсов Р65



Вид А

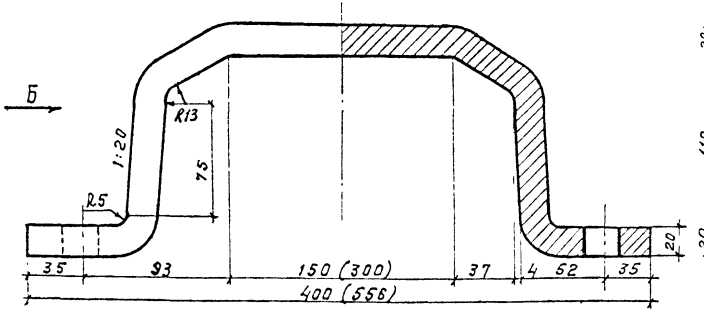


Щеки скоб для пакетов из рельсов Р 65

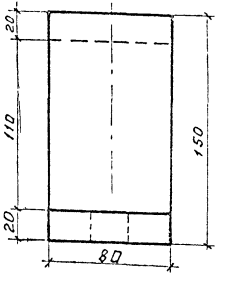


Скоба хомута для трех и пяти рельсов Р65

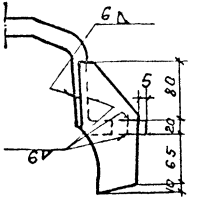
(размеры в скобках- для пяти)



Вид Б



Деталь прикрепления щек к скобам

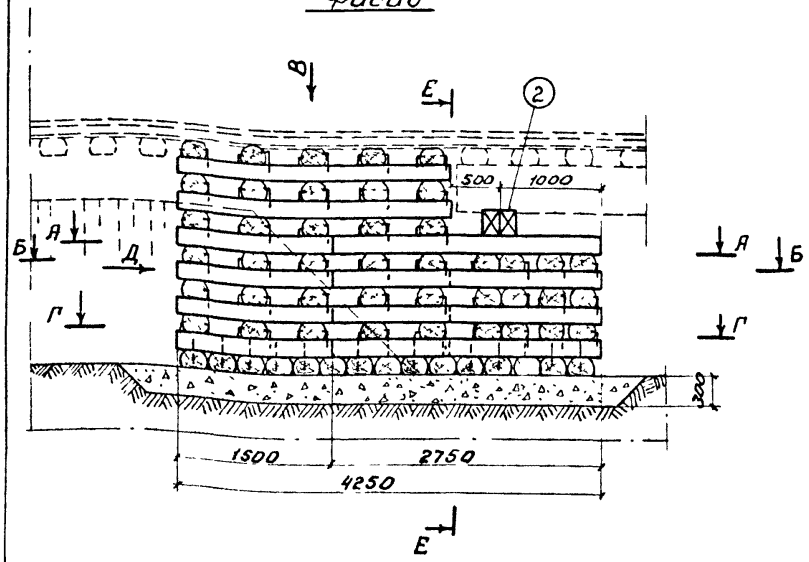


Примечания:

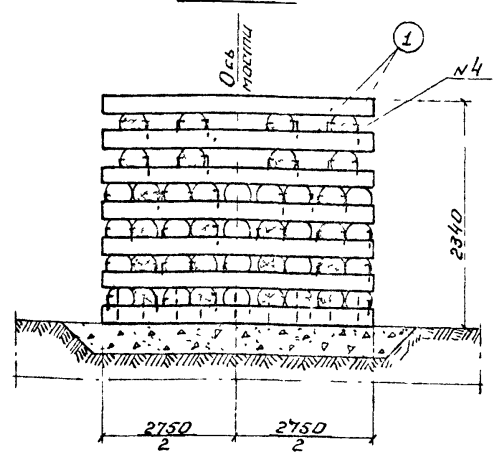
1. На данном чертеже приведены детали пакетов из рельсов Р65; скобы хомутов и щеки скоб.
2. Общий вид подвесного пакета см. на листе №223
3. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Пакетные пролетные строения		Лист № 227
Подвесные рельсовые пакеты	М-8	
Детали пакетов из рельсов Р65. Скобы хомутов и щеки скоб.	1:2,5	501-0-51

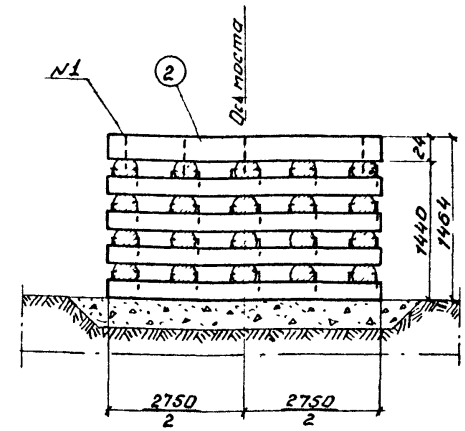
Фасад



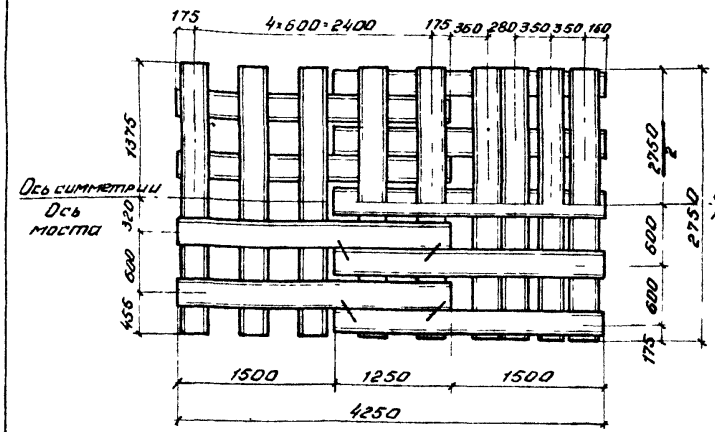
Вид Д



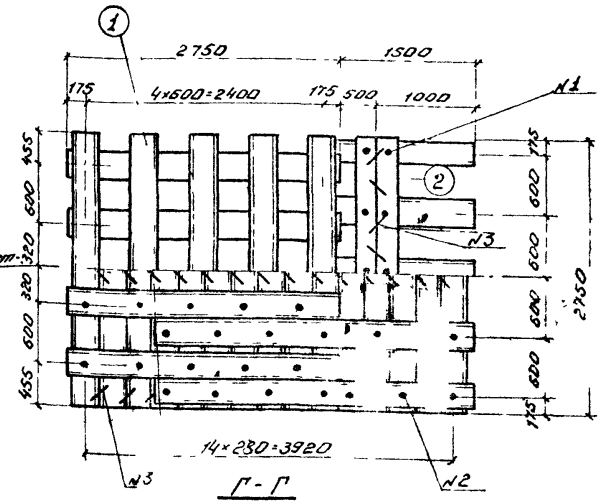
Е-Е



А-А



Вид В



Г-Г

Примечания:

1 Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные любого типа, но предпочтительно I типа

2 Каждая шпала крепится 4-мя обратными скобами; шпалы основания следует крепить между собой горизонтальными прямыми скобами, кроме того нижние два ряда шпал соединяются штырями

Мауэрлатные брусья крепятся между собой горизонтальными прямыми скобами и прикрепляются к шпалам штырями

3 Для уменьшения осадки шпальной опоры под воздействием подвижной нагрузки свободные ячейки между шпалами по мере сборки опоры следует заполнять щебнем

4 На виде Д условно без разделки торцов показаны шпалы, находящиеся непосредственно под мауэрлатными брусьями.

5 Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Спецификация лесоматериалов

№№ поз	Наименование	Сечение см	Длина см	К-во шт	Объем 1 шт	Объем Общий
1	Шпала	тип I-Б	275	101	0,134	13,53
2	Мауэрлатный брус	20×24	275	2	0,132	0,26
	Итого					13,79

Объем щебня основания и засыпки 10 м³

Спецификация поковок

№№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	Штырь	d=20	400	4	2,50	9,90
2	Штырь	d=20	900	4	4,40	35,52
3	Скоба прямая	d=16	250/100	7	6,00	43,20
4	Скоба обратная	d=16	250/100	32	6,00	192,00
	Итого					280,6

Временные опоры.

Шпальные клеточные опоры

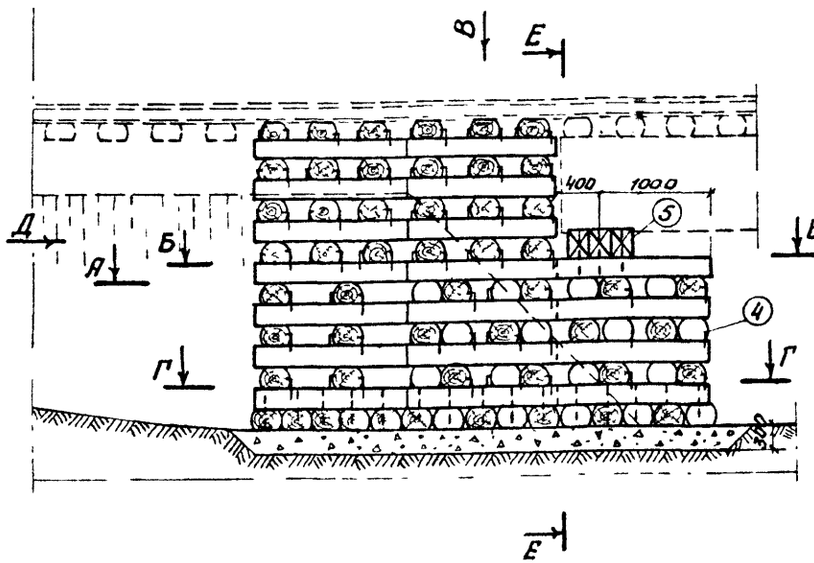
Пример обсыпного устоя при пролете пакетного пролетного строения до 12м

Масштаб 1:50

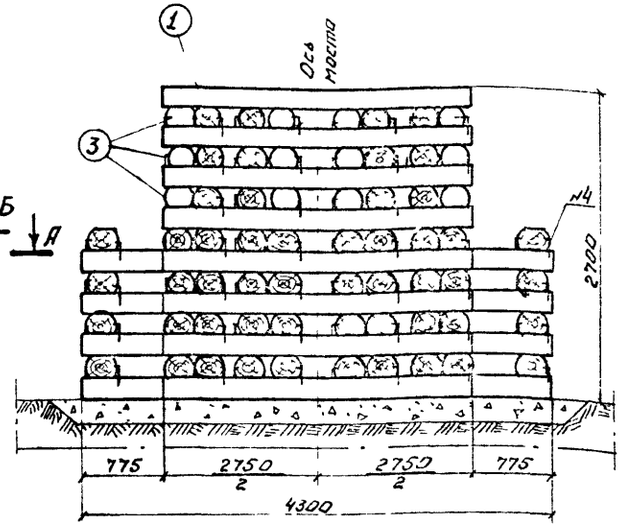
Лист N 228

501-0-51

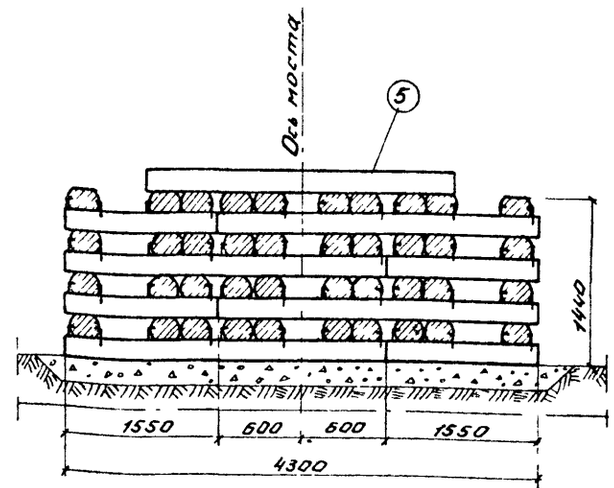
Фасад



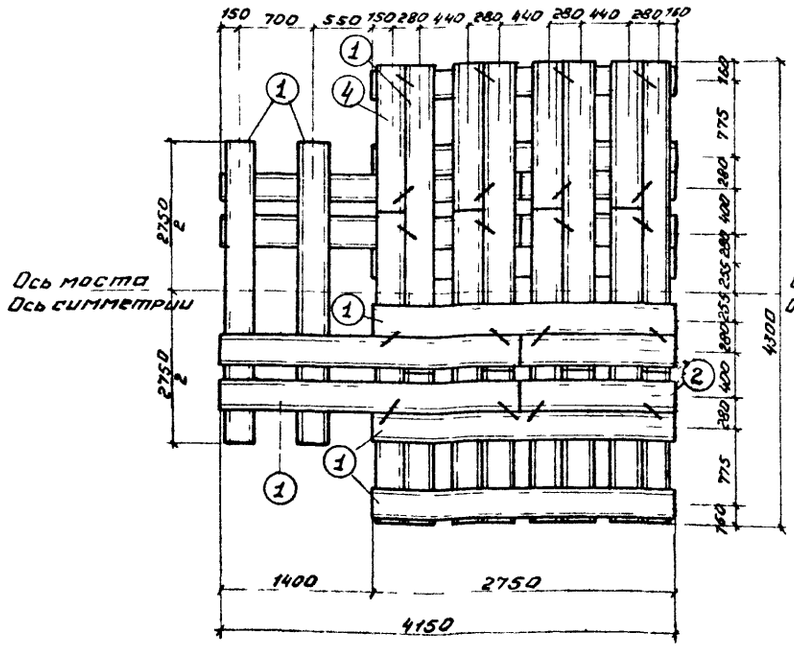
Вид Д



Е-Е

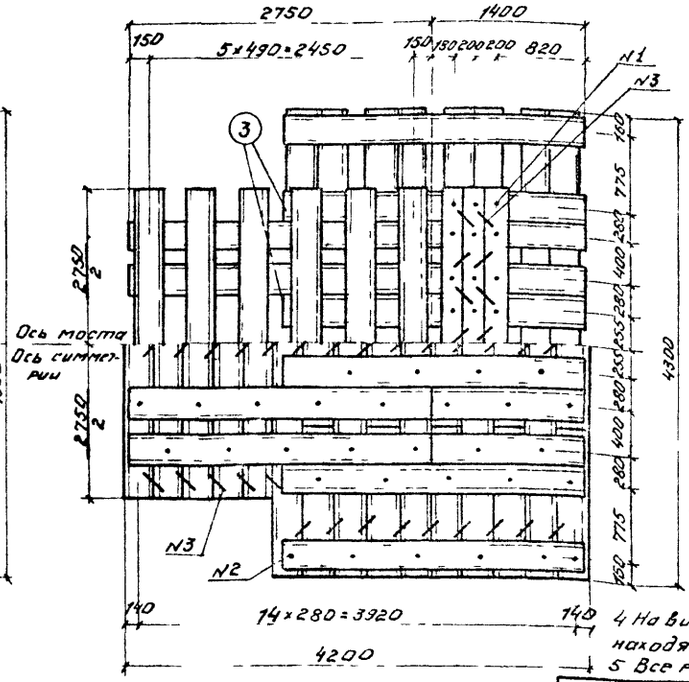


А-А



Б-Б

Вид В



Г-Г

Спецификация лесоматериалов

NN поз.	Наименование	Сечение см	Длина см	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Шпала	тип I-б	275	121	0,134	16,21
2	Коротыш шпалы	тип I-б	140	16	0,068	1,09
3	Коротыш шпалы	тип I-б	135	12	0,066	0,79
4	Коротыш шпалы	тип I-б	155	34	0,076	2,58
5	Мауэрлатный брус	20×24	275	3	0,121	0,36
Итого						21,03

Спецификация поковок

NN поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Штырь	d=20	400	24	0,990	23,76
2	Штырь	d=20	300	60	0,740	44,40
3	Скоба прямая	d=16	250/100	206	0,600	123,60
4	Скоба обратная	d=16	250/100	468	0,600	280,80
Итого						472,56

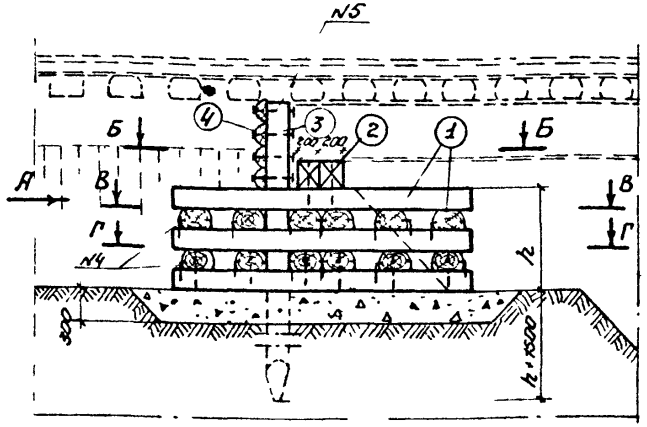
Объем щебня основания и засыпки 10 м³

Примечания

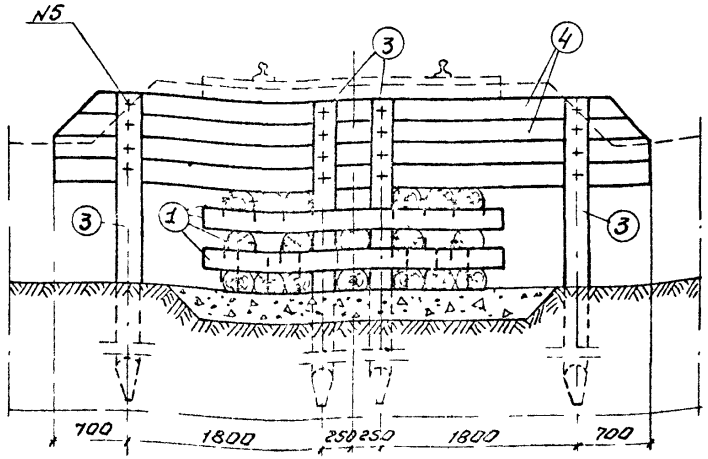
1 Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные, но предпочтительно I типа
2 Схему расположения обратных скоб см. на листе № 231.
3 Для уменьшения осадки шпальной опоры под воздействием подвижной нагрузки свободные ячейки между шпалами по мере сборки опоры следует заполнять щебнем
4 На виде Д условно без разделки торцов показаны шпалы находящиеся непосредственно под мауэрлатными брусьями.
5 Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Временные опоры		Лист № 229
Шпальные клеточные опоры	Масштаб 1:50	501-0-51
Пример обсыпного устоя при пролете пакетного пролетного строения более 12 м		

Фасад

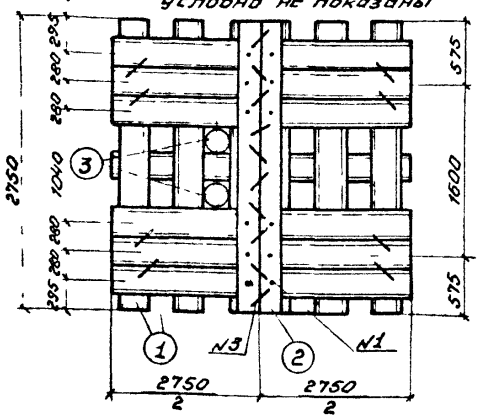


Вид А

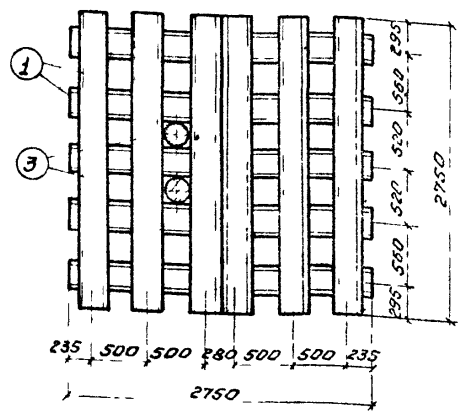


Б-Б

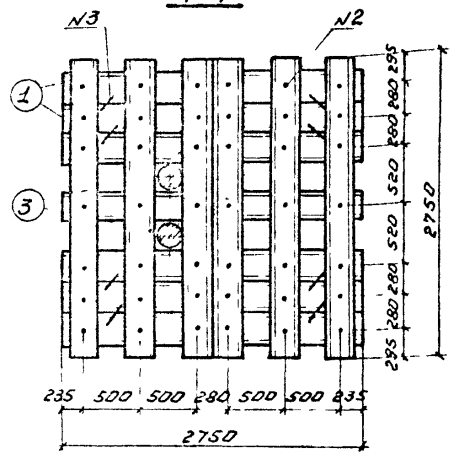
(Закладные пластины и крайние сваи) условно не показаны



В-В



Г-Г



Примечания

1. Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные любого типа, но предпочтительно I типа.
2. Каждая шпала крепится 4-мя обратными скобами; шпалы основания следует крепить между собой горизонтальными прямыми скобами, кроме того нижние два ряда шпал соединяются штырями
Подмауэрлатные шпалы крепятся из расчета 16 обратных и 8 прямых скоб на 6 шпал
Мауэрлатные брусья крепятся между собой горизонтальными прямыми скобами и прикрепляются к шпалам штырями
3. Для уменьшения осадки шпальной опоры под воздействием подвижной нагрузки свободные ячейки между шпалами по мере сборки опоры следует заполнять щебнем
4. Полная высота шпальной опоры, как правило, не должна превышать 2,5м. В исключительных случаях возможно применять шпальные опоры большей высоты при соблюдении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии ее подвижной нагрузкой

Спецификация песоматериалов

№№ поз	Наименование	Сечение см	Длина см	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Шпала	тип I-Б	275	30	0,134	0,40
2	Мауэрлатный брус	20×24	275	2	0,121	0,24
3	Свая	d=20	350	4	0,140	0,56
4	Закладная пластина	d/2=20/2	550	4	0,100	0,40
Итого						1,60

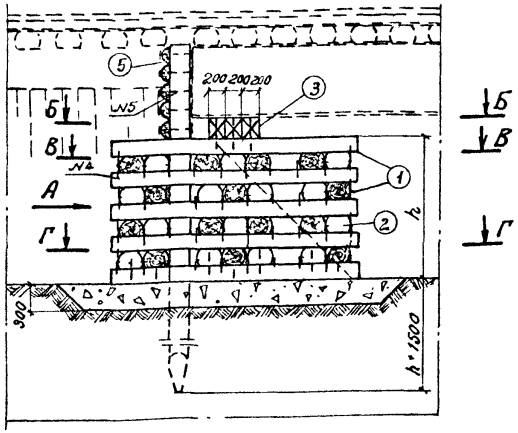
Объем щебня основания и засыпки 6м³

Спецификация поковок

№№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	Штырь	d=20	400	12	0,[illegible]	11,88
2	Штырь	d=20	300	42	140	31,08
3	Скоба прямая	d=16	250/100	[illegible]	3,600	13,20
4	Скоба обратная	d=16	250/100	0	0,600	72,00
5	Болт с гайк и шайбой	d=20	35[illegible]	16	1,191	19,05
Итого						147,22

Временные опоры		Лист N 230
Шпальные клеточные опоры. Пример устоя с заборной стенкой при пролете пакетного пролетного строения до 15 м.	Масштаб 1:50	501-0-51

Фасад



Вид А

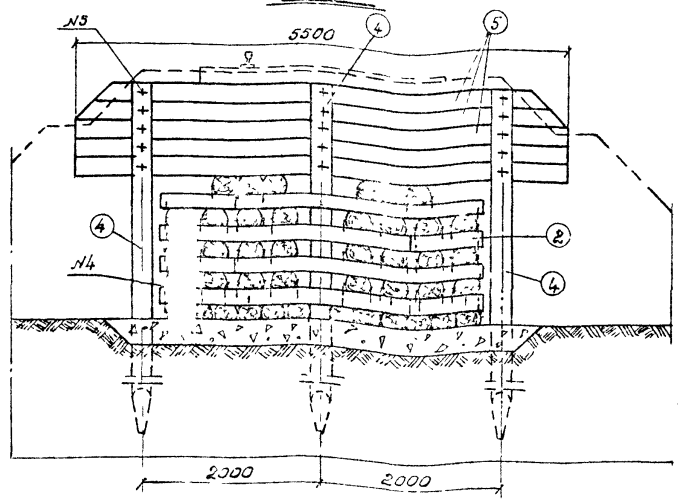
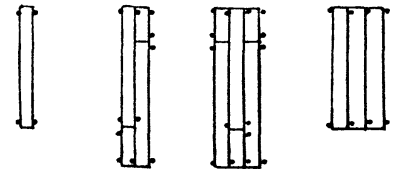


Схема расположения обратных скос

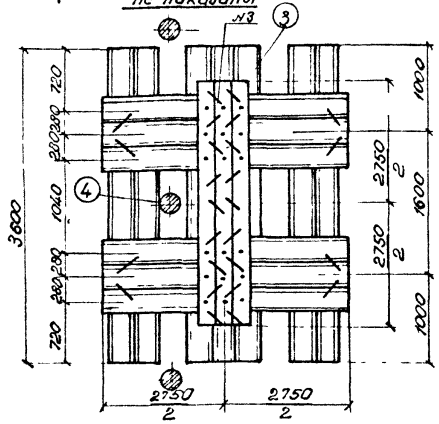


Примечания:

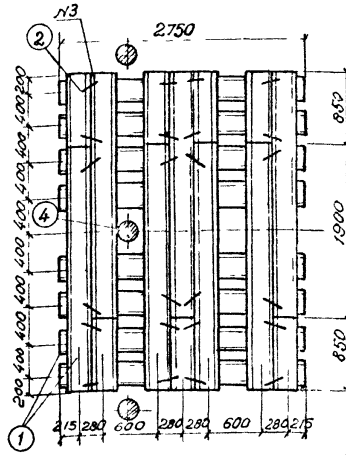
1. Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные любого типа, но предпочтительно I типа.
2. Шпалы основания следует крепить между собой горизонтальными прямыми скобами, кроме того нижние два ряда шпал соединяются штырями. Мауэрлатные брусья крепятся между собой прямыми скобами и прикрепляются к шпалам штырями.
3. Для уменьшения осадки шпальной опоры под воздействием подвижной нагрузки свободные ячейки между шпалами по мере сборки опоры следует заполнять щебнем
4. Полная высота шпальной опоры, как правило, не должна превышать 2.5м. В исключительных случаях возможно применять шпальные опоры большей высоты при соблюдении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии ее подвижной нагрузкой.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Б–Б

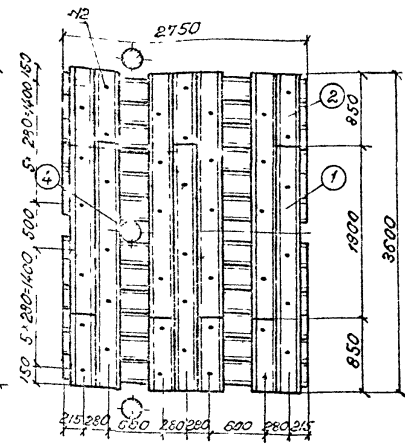
(Закладные пластины условно не показаны)



В–В



Г–Г



Спецификация лесоматериалов

№ поз	Наименование	Сечение см	Длина см	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ общий
1	Шпала	тип I-Б	275	70	0,134	9,38
2	Короткая шпала	тип I-Б	85	28	0,041	1,15
3	Мауэрлатн брус	20×24	275	3	0,121	0,36
4	Скоба	d=22	400	3	0,180	0,54
5	Закладная пластина	1/2 : 22/2	550	5	0,130	0,65
Итого						12,08

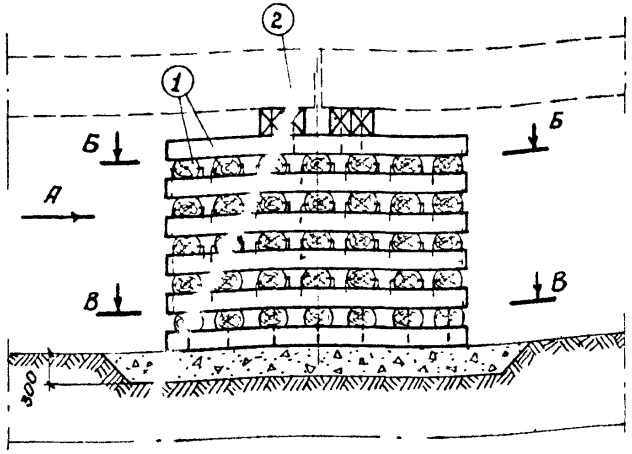
Спецификация поковок

№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	Штырь	d=20	400	18	0,990	17,82
2	Штырь	d=20	300	42	0,740	31,03
3	Скоба прямая	d=16	250/100	120	0,600	72,00
4	Скоба обратная	d=16	250/100	180	0,600	124,00
6	Болт с гайкой и шайбой	d=20	400	15	1,314	19,71
Итого						264,61

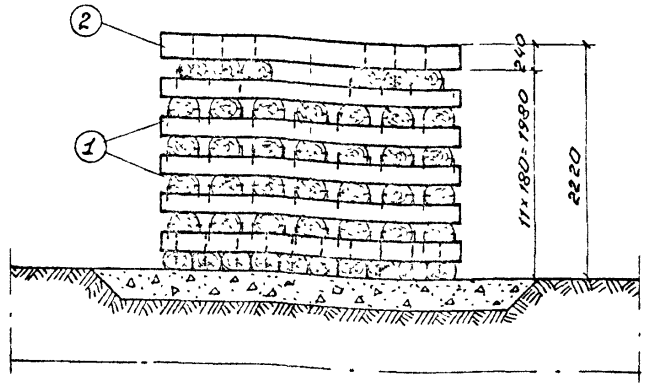
Объем щебня основания и засыпки 8м³

Временные опоры		Лист 231
Шпальные клеточные опоры. Пример устоя с забарной стенкой при пролете пакетного пролетного строения более 15 м	Масштаб 1:50	501-0-51

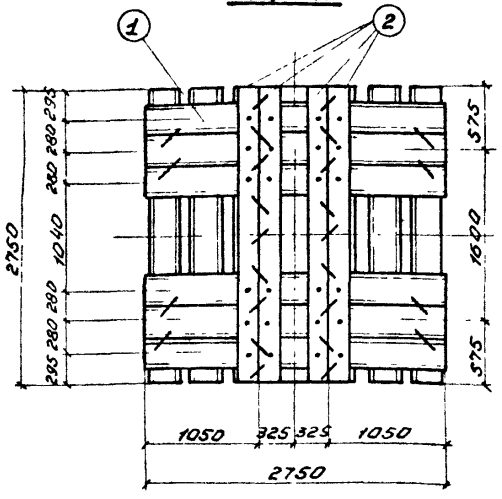
Фасад



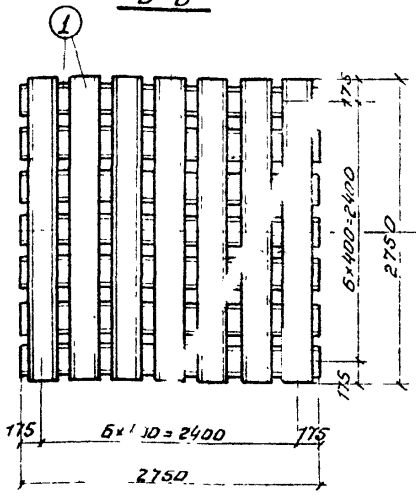
Вид А



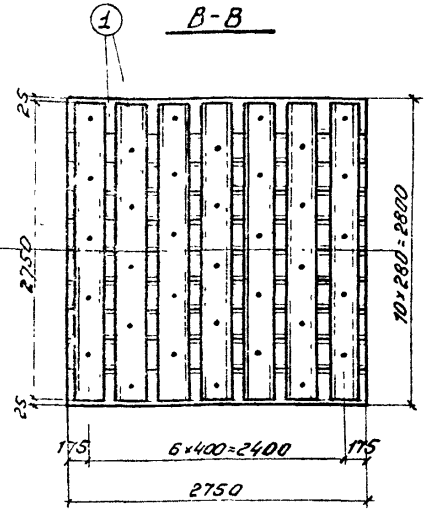
План



Б-Б



В-В



Спецификация лесоматериалов

№№ поз.	Наименование	Сечен. см	Длина см	К-во шт.	Объем м³ 1 шт.	Объем м³ Общий
1	Шпала	тип I-б	275	79	0,134	10,59
2	Мауэрлатный брус	20×24	275	4	0,121	0,48
Итого						11,07

Объем щебня основания и засыпки 8 м³

Спецификация поковок

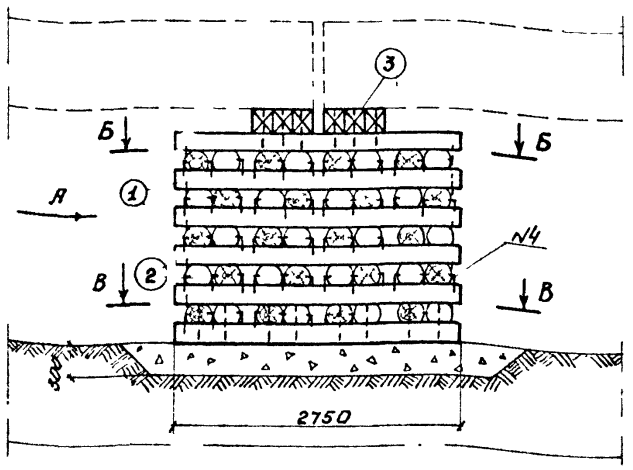
№№ поз.	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт.	Вес кг Общий
1	Штырь	d=20	400	24	0,990	23,76
2	Штырь	d=20	350	35	0,740	25,90
3	Скоба прямая	d=16	250/100	45	0,600	27,00
4	Скоба обратная	d=16	250/100	250	0,600	150,00
Итого						226,66

Примечания:

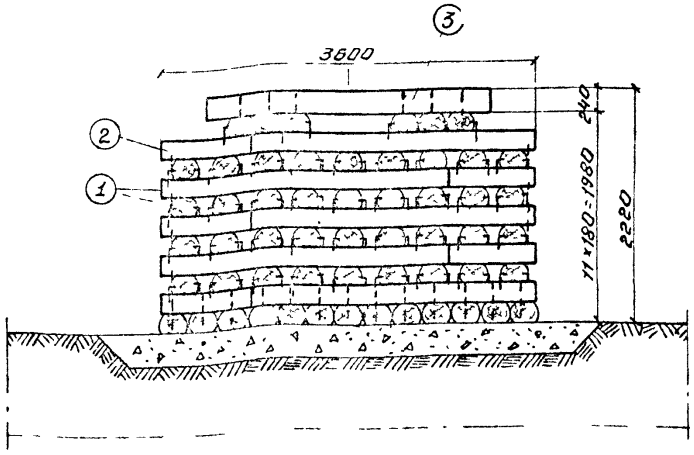
1. Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные любого типа, но предпочтительно I типа.
2. Каждая шпала крепится 4-мя обратными скобами к шпалам смежного ряда; шпалы основания следует крепить между собой горизонтальными прямыми скобами, кроме того нижние два ряда шпал соединяются штырями.
   Подмауэрлатные шпалы крепятся из расчета: 16 обратных и 8 прямых скоб на 6 шпал.
   Мауэрлатные брусья крепятся между собой горизонтальными прямыми скобами и прикрепляются к шпалам штырями.
3. Для уменьшения осадки шпальной опоры под воздействием подвижной нагрузки ячейки между шпалами по мере сборки опоры следует заполнять щебнем.
4. Полная высота шпальной опоры, как правило, не должна превышать 2,5 м. В исключительных случаях возможно применять шпальные опоры большей высоты при соблюдении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии ее подвижной нагрузкой.
5. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Временные опоры		Лист N 232
Шпальные клеточные опоры. Пример промежуточной опоры при пролете пакетных пролетных строений до 10 м	Масштаб 1:50	501-0-51

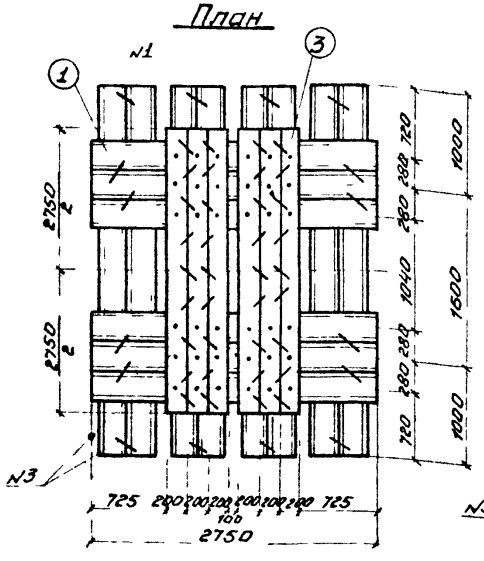
Фасад



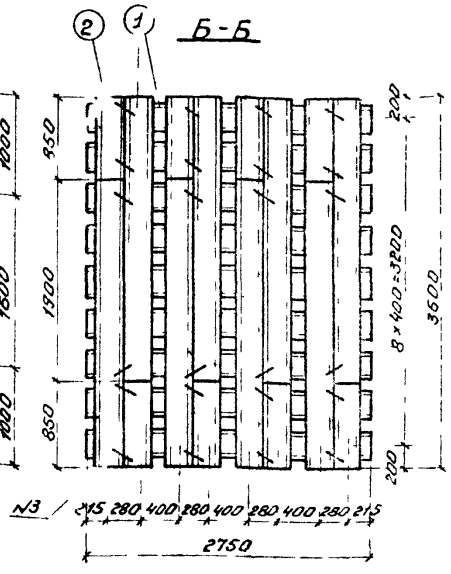
Вид А



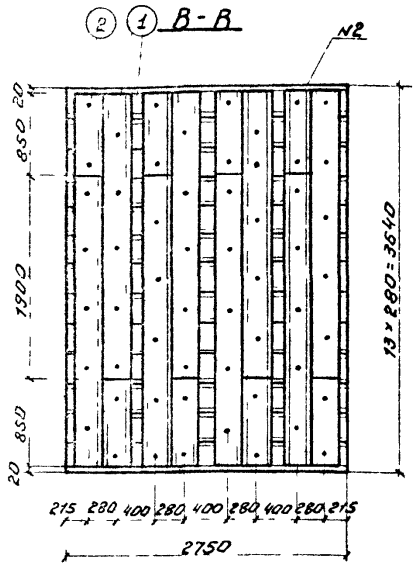
План



Б-Б



В-В



Примечания:

1. Для сооружения шпальной клеточной опоры возможно применять шпалы обрезные и необрезные любого типа, но предпочтительно I типа
2. Каждая отдельная шпала крепится четырьмя обратными скобами, сдвоенная пара шпал крепится 7-ю обратными скобами к шпалам смежного ряда, а между собой двумя прямыми скобами. Каждый коротыш крепится двумя обратными и двумя прямыми скобами. Шпалы основания связываются между собой горизонтальными прямыми скобами, кроме того нижние два ряда шпал соединяются штырями. Подмазурлатные шпалы крепятся из расчета 16 обратных и 8 прямых скоб на 6 шпал. Мазурлатные брусья крепятся между собой прямыми скобами и прикрепляются к шпалам штырями.
3. Схему расположения обратных скоб см. на листе №231
4. Для уменьшения осадки шпальной опоры под воздействием подвижной нагрузки свободные ячейки между шпалами по мере сборки опоры следует заполнять щебнем
5. На фасаде условно без разделки торцов показаны коротыши шпал
6. Полная высота шпальной опоры, как правило, не должна превышать 2,5 м. В исключительных случаях возможно применять шпальные опоры большей высоты при соблюдении специальных мер по уменьшению упругой осадки, например, затяжка опоры тяжами при обжатии её подвижной нагрузкой

Спецификация лесоматериалов

№№ поз	Наименование	Сечен см	Длина см	К-во шт	Объем м³ 1 шт	Объем м³ Общий
1	Шпала	тип I-б	275	95	0,134	12,73
2	Коротыш шпалы	тип I-б	85	40	0,041	1,6
3	Мазурлатный брус	20×24	275	6	0,121	0,7
Итого						15,0

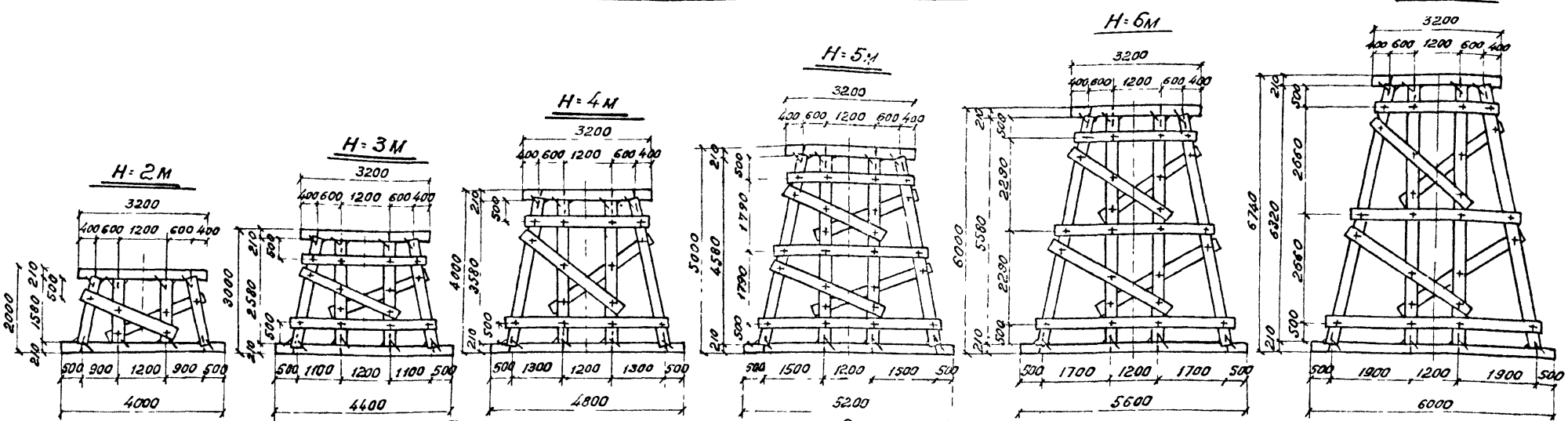
Объем щебня основания и засыпки 1 10м³

Спецификация поковок

№№ поз	Наименование	Сечен мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт	Вес кг Общий
1	Штырь	d:20	400	35	0,990	35,64
2	Штырь	d:20	300	56	0,740	41,44
3	Скоба прямая	d:16	250/100	195	2,600	117,00
4	Скоба обратная	d:16	250/100	350	2,600	210,00
Итого						404,08

Временные опоры		Лист № 233
Шпальные клеточные опоры. Пример промежуточной опоры при пролетах пакетных пролетных строений более 10м.	Масштаб 1:50	501-0-51

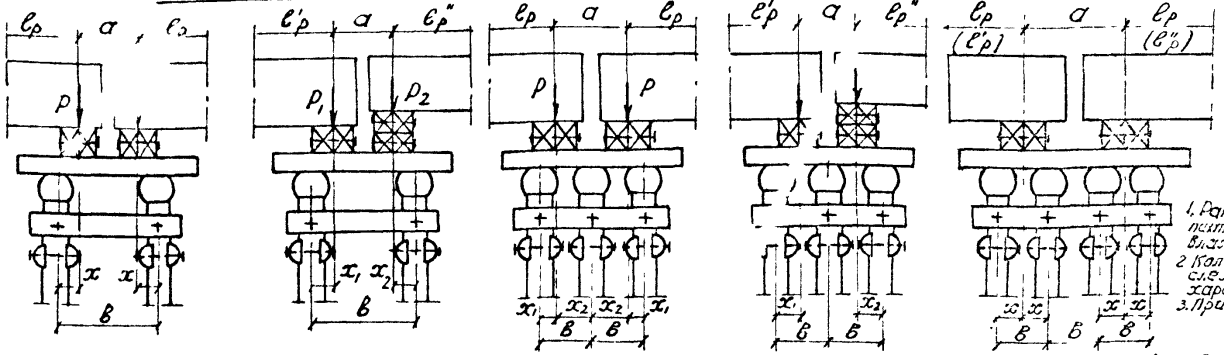
Типы поперечных деревянных рам.



Спецификация лесоматериалов на одну раму

NN эл.	Наименование	Диаметр см	H=2м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=3м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=4м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=5м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=6м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ	H=6,74м Длина см	K-во шт	Объем м³ 1шт	Объем м³ Общ
1	Стойка вертикальная	26	158	2	0,10	0,20	258	2	0,16	0,32	358	2	0,22	0,44	458	2	0,29	0,58	558	2	0,40	0,80	632	2	0,41	0,82
2	Стойка наклонная	26	166	2	0,10	0,21	268	2	0,17	0,34	370	2	0,23	0,46	472	2	0,29	0,59	574	2	0,41	0,82	650	2	0,42	0,84
3	Насадка	32	320	1	0,23	0,23	320	1	0,23	0,23	320	1	0,23	0,23	320	1	0,23	0,23	320	1	0,23	0,23	320	1	0,23	0,23
4	Лежень	32	400	1	0,29	0,29	440	1	0,32	0,32	480	1	0,35	0,35	520	1	0,38	0,38	560	1	0,41	0,41	600	1	0,44	0,44
5	Схватка диагон. (верхняя)	22/2	240	2	0,05	0,10	260	2	0,06	0,12	320	2	0,07	0,14	280	2	0,06	0,12	300	2	0,07	0,14	320	2	0,07	0,14
6	Схватка диагон. (нижняя)	22/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	2	0,07	0,14	330	2	0,07	0,14	320	2	0,08	0,16
7	Схватка горизонт. (верхняя)	22/2	—	—	—	—	300	2	0,07	0,14	300	2	0,07	0,14	300	2	0,07	0,14	300	2	0,07	0,14	300	2	0,07	0,14
8	Схватка горизонт. (нижняя)	22/2	—	—	—	—	360	2	0,08	0,16	400	2	0,09	0,18	440	2	0,10	0,20	480	2	0,11	0,22	520	2	0,12	0,24
9	Схватка горизонт. (средняя)	22/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	380	2	0,08	0,16	400	2	0,10	0,20	420	2	0,09	0,18
	Итого					1,03				1,63				1,94				2,54				3,10				3,79

Размещение пролетных строений на опорах



а) $e_p = e_p$
$x = 0$ или
$x = \frac{в - a}{2}$

б) $e_p' > e_p''$
$x = \frac{в}{2} - a\frac{P_2}{P_1+P_2}$
$x_2 = \frac{в}{2} - a\frac{P_1}{P_1+P_2}$

в) $e_p = e_p$
$x_1 = \frac{1}{3}в$
$x_2 = \frac{2}{3}в$

г) $e_p' > e_p''$
$x_1 = \frac{в}{3}\left(2 - \frac{P_2}{P_1}\right)$
$x_2 = \frac{в}{3}\left(2 - \frac{P_1}{P_2}\right)$

д) $e_p = e_p$ или $e_p' > e_p''$
$x = \frac{в}{2}$

Спецификация скреплений на одну раму

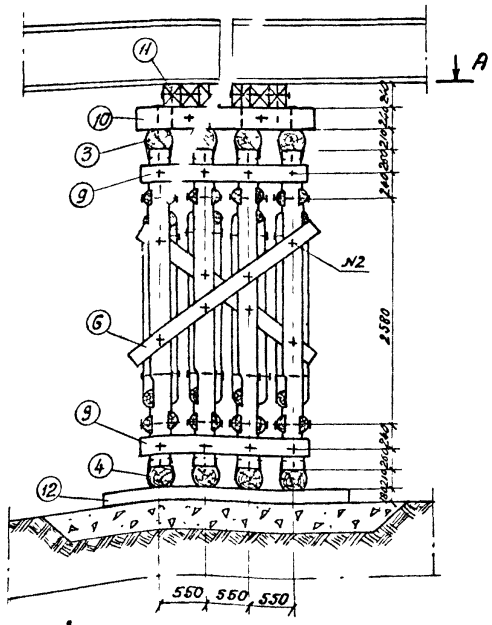
NN эл.	Наименование	Сечение мм	Длина мм	Вес 1шт кг	2м K-во шт	2м Общ. вес кг	3м, 4м K-во шт	3м, 4м Общ. вес кг	5м, 6м, 6,74м K-во шт	5м, 6м, 6,74м Общ. вес кг
1	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	550	1,683	—	—	8	13,46	12	20,20
2	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	400	1,314	6	7,88	6	7,88	12	15,77
3	Штырь	d=20	400	0,990	8	7,92	8	7,92	8	7,92
4	Скоба прямая	d=16	250/100	0,600	16	9,60	16	9,60	16	9,60
	Итого					25,40		38,86		53,40

Примечания:

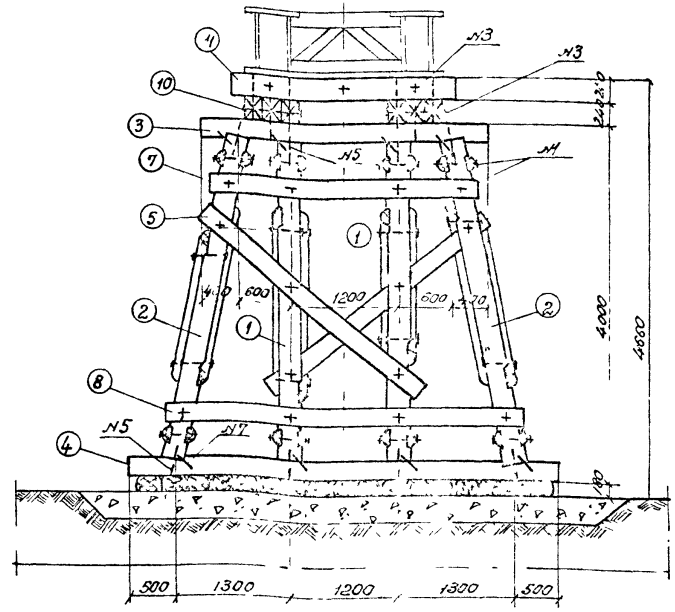
1. Рамы следует изготовлять из лесоматериалов хвойных пород (сосны, ели, кедра, лиственницы, пихты) удовлетворяющих требованиям к древесине 3 сорта по ГОСТ 9463-60 и ГОСТ 8486-66. Влажность применяемой древесины должна быть не более 25%.
2. Количество пласкей приведенных на данном чертеже рам для сооружения временной опоры следует определять в зависимости от наибольшего класса обращающейся нагрузки и характеристики пролетного строения.
3. Пример конструкции временной опоры см. на листе N 235

Временные опоры		Лист N 234
Деревянные рамно-лежневые опоры	Масштаб 1:100	501-0-51
Типы деревянных рам временных опор. Сводные спецификации.		

Фасад

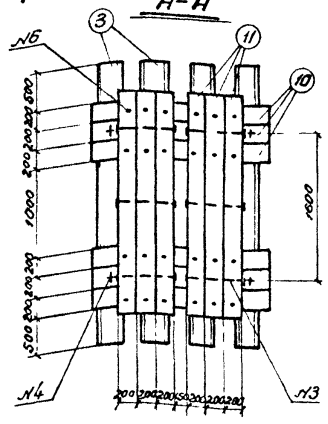


Б-Б



Б

А-А



Спецификация скреплений на опору

№ поз	Наименование	Сечение мм	Длина мм	К-во шт	Вес кг 1 шт.	Вес кг Общий
1	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	550	64	1,683	107,71
2	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	400	56	1,314	73,58
3	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	650	10	1,929	19,29
4	Болт с гайкой и 2 шайбами	d=20	500	8	1,560	12,48
5	Штырь	d=20	400	32	0,990	31,68
6	Штырь	d=20	450	24	1,110	26,64
7	Скоба прямая	d=16	250/100	96	0,600	57,60
	Итого					328,98

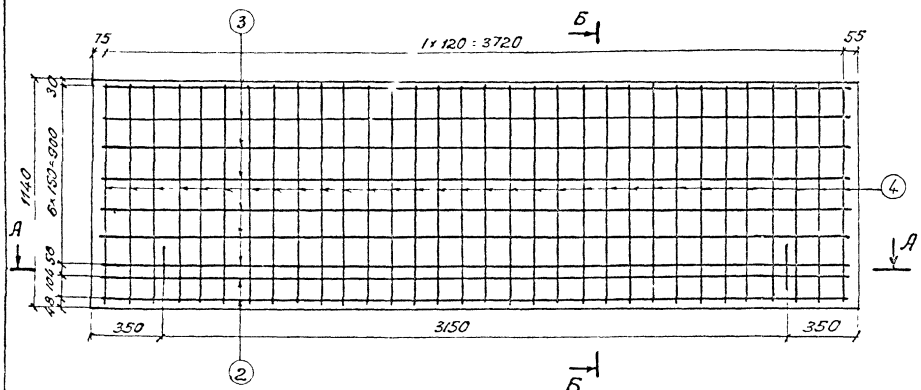
Спецификация лесоматериалов на опору

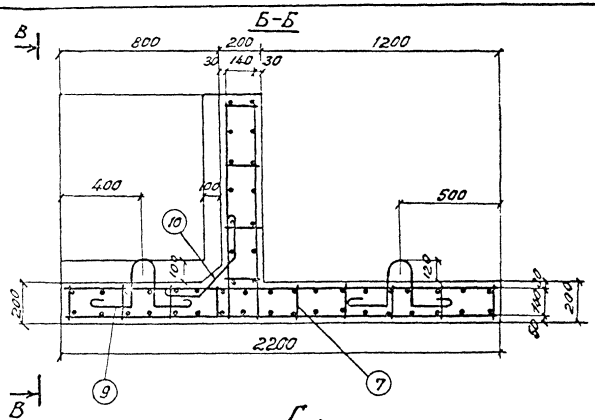
№ поз	Наименование	Сечение см	Длина с	К-во шт	Объем 1 шт	Объем общий
1	Стойка вертикальная	d=26	280	8	0,22	1,76
2	Стойка наклонная	d=26	370	8	0,23	1,84
3	Насадка	d32	320	4	0,23	0,92
4	Лежень	22×24	480	4	0,35	1,40
5	Схватка диагональная	d=22/2	320	8	0,071	0,57
6	Схватка диагональная	d=22/2	250	8	0,056	0,45
7	Схватка горизонтальная	d/2 22/2	300	8	0,067	0,54
8	Схватка горизонтальная	d/2=22/2	400	8	0,089	0,71
9	Схватка горизонтальная	d/2=22/2	200	8	0,044	0,35
10	Брус	20×24	200	6	0,10	0,60
11	Мауэрлатный брус	20×24	250	6	0,12	0,72
12	Шпала	Тип I-б	275	17	0,133	2,26
	Итого					12 1..

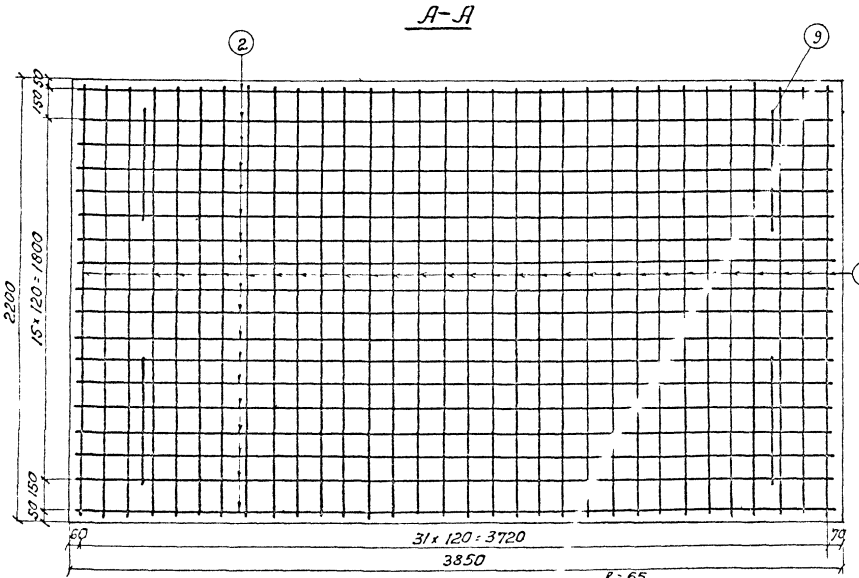
Примечания:

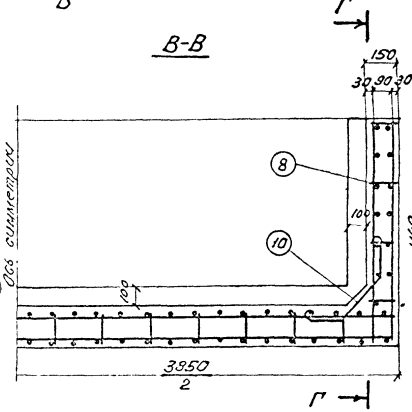
1. На данном чертеже приведен пример конструкции промежуточной рамно-лежневой опоры
2. Шпалы основания крепить между собой скобами
3. Типы плоских деревянных рам приведены на листе № 234.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

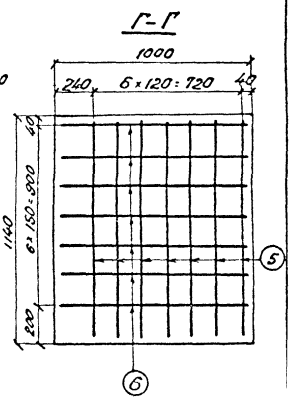
Временные опоры		Лист № 235
Деревянные рамно-лежневые опоры	Масштаб	
Пример конструкции промежуточной опоры	1:50	501-0-51

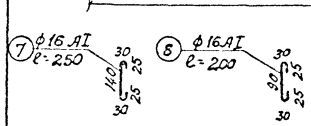


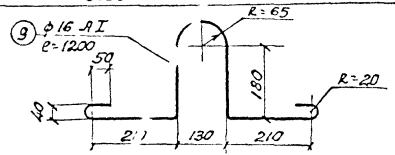


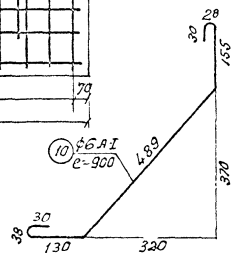








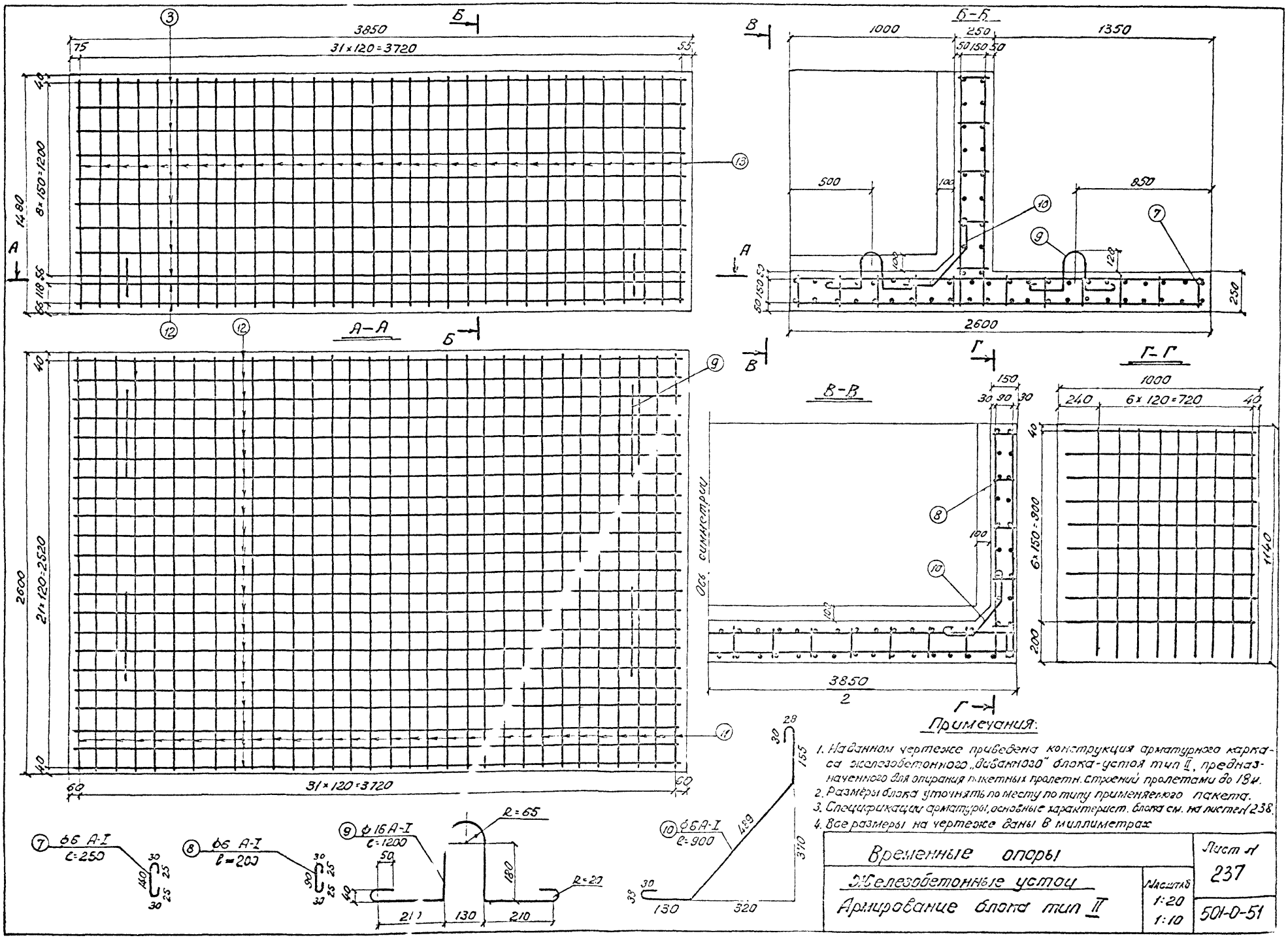




Примечания:

1. На данном чертеже приведена конструкция арматурного каркаса железобетонного „диванного" блока-устоя тип I, предназначенного для опирания пакетных пролетных строений пролетами до 12м
2. Размеры блока уточнять по месту по типу применяемого пакета.
3. Спецификация арматуры основные характеристики блока приведены на листе № 237.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах.

Временные опоры		Лист № 236
Железобетонные устои	масштаб	501-0-51
Армирование блока тип I.	1:20 1:10	



Примечания:

1. На данном чертеже приведена конструкция арматурного каркаса железобетонного „дивампоза" блока-устоя тип II, предназначенного для опирания пакетных пролетн. строений пролетами до 18 м.
2. Размеры блока уточнять по месту по типу применяемого пакета.
3. Спецификацию арматуры, основные характеристики блока см. на листе 238.
4. Все размеры на чертеже даны в миллиметрах

Временные опоры		Лист 1
Железобетонные устои		237
Армирование блока тип II	Масштаб 1:20 1:10	501-0-51

Спецификация арматуры „диванного" блока устоя тип I

№№ поз	Диаметр мм	Длина одного стержня с загибом м	Кол-во шт	Общая длина м	Вес 1 пог. м кг	Общий вес кг
1	ф 18А-II	2,16	64	138,2	2,0	276,4
2	ф 18А-I	3,81	36	137,2	2,0	274,4
3	ф 12А-I	3,81	14	53,3	0,89	47,5
4	ф 12А-I	1,10	64	70,4	0,89	62,7
5	ф 6А-I	1,10	28	30,8	0,28	8,6
6	ф 6А-I	0,36	28	26,9	0,28	7,5
7	ф 6А-I	0,25	400	100,0	0,28	28,0
8	ф 6А-I	0,20	50	10,0	0,28	2,8
9	ф 16А-I	1,20	4	4,8	1,58	7,6
10	ф 6А-I	0,90	60	54,0	0,28	15,1
	ф 18А-II	Итого		275,4	2,0	550,8
	ф 16А-I	Итого		4,8	1,58	7,6
	ф 12А-I	Итого		123,7	0,89	110,2
	ф 6А-I	Итого		209,7	0,28	62,0
	Всего					731

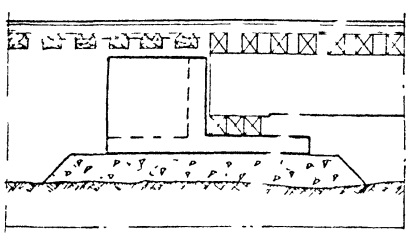
Спецификация арматуры „диванного" блока устоя тип II

№№ поз	Диаметр мм	Длина одного стержня м	Кол-во шт	Общая длина м	Вес 1 пог. м кг	Общий вес кг
11	ф 16А-II	2,56	64	163,8	1,58	258,8
12	ф 16А-II	3,81	44	167,6	1,58	264,8
13	ф 12А-I	3,81	18	68,6	0,89	61,0
14	ф 12А-I	1,44	64	92,1	0,89	82,0
15	ф 6А-I	1,44	36	51,8	0,28	14,5
16	ф 6А-I	1,21	36	43,6	0,28	12,2
17	ф 6А-I	0,25	480	120,0	0,28	33,6
18	ф 6А-I	0,20	82	16,4	0,28	4,6
19	ф 16А-I	1,20	4	4,8	1,58	7,6
20	ф 6А-I	0,90	68	61,2	0,28	17,1
	ф 16А-II	Итого		331,4	1,58	523,6
	ф 16А-I	Итого		4,8	1,58	7,6
	ф 12А-I	Итого		160,7	0,89	143,0
	ф 6А-I	Итого		279,4	0,28	82,0
	Всего					756

Основные характеристики блока

Тип блока	Бетон			Арматура			Вес блока т
	Марка бетона	Марка бетона по Мрз	Объем бетона м³	Диаметр мм класс	Марка стали	Вес кг	
I	М300	Не менее Мрз 200 по ГОСТ 4800-59	2,67	ф 18А-II	Ст 5сп2 по ГОСТ 5781-61*	550,8	6,7
				ф 16А-I	Ст 3сп2 по ГОСТ 380-71*	7,6	
				ф 12А-I		110,2	
				ф 6А-I		62,0	
II	М300	Не менее Мрз 200 по ГОСТ 4800-59	4,09	ф 16А-II	Ст 5сп2 по ГОСТ 5781-61*	523,6	10,2
				ф 16А-I	Ст 3сп2 по ГОСТ 5781-61*	7,6	
				ф 12А-I	Ст 3сп2 по ГОСТ 380-71	143,0	
				ф 6А-I		82,0	

Опирание пролетного строения на железобетонный устой



Примечания:

1. На данном чертеже приведены спецификации и основные характеристики железобетонных „диванных" устоев для опирания пакетных пролетных строений пролетами до 12 м - тип I, до 18 м - тип II.
2. Конструкцию арматурного каркаса блока тип I приведена на листе № 236, блока тип II - на листе № 237.

Временные опоры		Лист № 238
Железобетонные устои. Спецификации арматуры. Основные характеристики блоков	Масштаб —	503-0-51

ОБСЛЕДОВАНИЕ МОСТОВ И ТРУБ

Обследование мостов

§1. Предварительный сбор материалов

Обследование сооружений следует начинать со сбора материалов, которые обычно хранятся в Управлениях дорог и на дистанциях пути. При этом следует получить исполнительные чертежи сооружений и акты освидетельствования котлованов при заложении опор. Из архивных материалов необходимо установить:

а) расчетные данные по определению отверстия сооружения, конструкцию сооружения и работу всех его элементов в период эксплуатации, эти данные могут быть получены из проектных и исполнительных чертежей, пояснительных записок, карточек искусственных сооружений, мостовых книг, из переписки по вопросам водоборьбы и повреждений сооружений и из других технических документов, а также из опросов местных работников дорог;

б) гидравлические характеристики сооружений при проходе высоких паводков, в том числе горизонты, соответствующие высоким паводкам, скорости и т.д.;

в) характеристики для определения площади бассейна и расчетного расхода водотока, в том числе картографический материал масштаба не менее 1:50 000, в случаях, когда имеются данные, указывающие на недостаточность отверстия обследуемого сооружения или недостаточность крепления русла, при наличии временных сооружений, а также в случае замены одного сооружения другим.

§2. Натурный осмотр сооружений

Натурное освидетельствование сооружений заключается во внешнем осмотре каждого сооружения по всем его элементам с занесением результатов осмотра в акты и карточки, с последующей сверкой данных осмотра с материалами Управлений дорог и дистанций пути. В актах обследований по каждому сооружению должно быть дано краткое техническое заключение о состоянии сооружения и намечены мероприятия по устранению обнаруженных дефектов. Для этого, наряду с натурным осмотром сооружения, должны быть собраны данные о сооружении путем опроса работников дорог, а в некоторых случаях и местных старожилов, например, об имевших места высоких паводках.

При осмотре мостов следует выяснить следующие вопросы:

— наличие дефектов кладки и облицовки опор;

— наличие деформации опор: осадки, сдвиги и трещины, их величина, время появления и развитие;

— наличие пучения грунта в обратных стенках и за устоями, работа дренажей;

— наличие выщелачивания раствора из кладки опор и повреждения свесов и сливов;

— состояние металлических пролетных строений;

— наличие и величина негабаритных мест;

— наличие дефектов в железобетонных пролетных строениях (выщелачивание раствора, раковины в бетоне, обнажения арматуры и др.).

Обследование искусственных сооружений		Лист № 240
Указания по обследованию мостов	Масштаб —	501-0-51
Предварительный сбор материалов. Натурный осмотр сооружений.		

Обследование фундаментов опор производится только при наличии крена или смещения опор, при наличии трещин, указывающих на деформации кладки фундамента и основания опоры, а также уширении (удлинении) мостов (труб) или понижении

При обследовании фундаментов следует установить:

— глубину заложения основания;

— характеристики грунтов в основании;

— состояние кладки фундамента

Для получения этих данных у опоры закладывается не менее одного шурфа с расчетом, чтобы можно было определить размеры фундамента как вдоль моста, так и в поперечном направлении.

Кроме того шурфы закладываются в местах обнаружения трещин.

При осмотре металлических пролетных строений дол жны быть выяснены следующие данные:

— наличие повреждений отдельных элементов ферм;

— состояние металла и заклепочных соединений;

— состояние окраски и наличие ржавчины;

— состояние опорных частей;

— состояние мостового полотна, смотровых и противопожарных приспособлений;

— наличие ограничений скорости движения с указанием причин их.

Дефектными заклепками считаются заклепки дрожащие при ударе по ним или издающие глухой звук, имеющие плох притянутые, сбитые с оси, малоразмерные, не оформленные, зарублен ные, трещиноватые, подчеканенные, заклепанные без обжимки и с з усенками головки, заклепки, поставленные в неправильных ирях и заклепки с пережженными головками.

§3 Обмеры сооружений

В работы по обмеру сооружений входят:

1) съемка с натуры характерных размеров сооружений;

2) нивелировка основных точек сооружений;

3) в необходимых случаях съемка продольных и поперечных профилей подходов и съемка планов (сеток) в М 1:500, когда имеются размывы русел или требуется перепроектировка русел, замена временных сооружений или постройка новых.

При производстве обмеров следует использовать имеющиеся исполнительные чертежи, при наличии которых производится лишь сверка размеров, указанных на чертежах, с натурой.

Детальные обмеры металлических пролетных строений производятся при их классификации, когда отсутствуют конструктивные чертежи, и по особым заданиям.

При отсутствии специального задания на металлических пролетных строениях (для сплошных ферм и балок проезжей части) съемке подлежат:

— расстояния: от мест обрыва горизонтальных листов (считая по первому ряду заклепок данного листа) до осей опорных частей, осей ферм или осей поперечных балок;

— шаг поясных заклепок у опоры;

— сечения и расположение уголков жесткости.

Для составления схемы металлического пролетного строения устанавливаются:

— длина, высота главных ферм (балок) и расположение связей;

— расчетный пролет;

— величина зазоров между концами ферм и шкафными стенками.

Обследование искусственных сооружений		Лист № 241
Указания по обследованию мостов. Натурный осмотр и обмеры сооружений.	Масштаб —	501-0-51

— расстояние от оси пути до оси главных ферм (балок) и расстояние от оси пути до перил в начале и в конце пролетных строений;

— размеры и местоположение опорных частей.

При обмере балочных железобетонных пролетных строений устанавливаются:

— длина, высота и ширина ребер;

— величина зазоров между пролетными строениями и шкафными стенками;

— расстояние от оси пути до перил в начале, в конце и в середине пролетных строений;

— расстояние от оси пути до наружных граней борт 3 в начале, в конце и в середине пролетных строений;

— ширина пролетных строений.

При обмерах массивных опор должны быть у[illegible]навлены следующие размеры:

— отверстие моста в свету под подферменн[illegible]й площадкой и на уровне обрезов фундаментов;

— полная длина моста (с устоями) пог[illegible]рху, расстояние между шкафными стенками, в глубина 1 высота шкафных частей;

— ширина устоев поверху и пони[illegible]у;

— длина и ширина промежуточн[illegible]х опор поверху и понизу;

— высота всех опор от обрез[illegible] фундамента до подферменных площадок, а устоев от п[illegible]дферменных площадок до верха корданных камней (устанавл[illegible]ается нивелировкой);

— размеры подферменных п[illegible]щадок, подферменных камней и все расстояния, опр[illegible]деляющие их местоположение;

— расстояния от оси пут[illegible] до наружных граней корданных камней;

— расстояния от осей ферм (при металлических пролетных строениях) до граней подферменных камней или боковых граней устоев или промежуточных опор.

— размеры цоколей, карданов, свесов у карданов, прокладных рядов, подферменных площадок;

— размеры проемов в опорах;

— размеры боковых и торцевых обрезов фундаментов каждого устоя и промежуточной опоры (в случае необходимости обрезы фундаментов должны быть откопаны);

— размеры откосных крыльев, подводящих и отводящих лотков и колодцев;

— размеры консолей и перил.

Натурный обмер производится с обеих сторон пути; размеры опор определяются для каждого устоя и промежуточной опоры.

Параллельно с обмерами обследуемого моста производится его привязка в профиле. При этом нивелируются следующие характерные точки:

— головка рельса по оси и по концам моста;

— верх корданных камней в начале и в конце устоев;

— верх подферменных площадок или подферменных камней;

— обрезы фундаментов;

— верх поясов металлических пролетных строений в начале и в конце;

— верх бортов железобетонных пролетных строений в начале и в конце.

Обследование искусственных сооружений.		Лист № 242
Указания по обследованию мостов	Масштаб –	
Обмеры сооружений.		501-0-51

При обследовании путепроводов нивелируются отметки головки рельса и верха ездового полотна нижнего пути, отметки низа конструкции пролетных строений, а также дна лотка или кювета под путепроводом.

При обследованиях малых мостов должны быть сняты:

— поперечник по оси сооружения;

— профиль конусов по фасаду опор с нивелировкой живого сечения и уреза воды.

В тех случаях, когда требуется произвести крепление и переустройство русла, дополнительно должны быть сняты:

— план лога и продольный профиль по его дну;

— поперечный профиль лога за пределами земляного полотна.

§4 Гидрологическое обследование

При гидрологическом обследовании должно быть установлено:

— характер и состояние водоотводов к сооружению; водоотводных и нагорных канав, резервов, естественных логов, подводящего русла;

— величина наблюдавшихся подпоров перед сооружением и причина их вызывающие;

— достаточность высоты подходов к сооружению;

— характер и состояние подмостового русла и лотка сооружения:

— состояние лотков на выходе, водобойных колодцев, перепадов, отводящих русел; наличие размывов в них и их образования.

В процессе обследования сооружения должны быть собраны сведения об имевшихся дефектах работы сооружения по пропуску вод, подтопах, разрушениях, авариях, перерывах движения. В этих случаях необходимы осмотр водопропускных мест и установление причин ненормальной работы сооружения.

В случае наличия признаков недостаточности отверстия необходимо собрать данные для проверки отверстия расчетом:

— картографический материал, освещающий размеры и конфигурацию бассейна (в случае отсутствия карт следует произвести инструментальную съемку бассейна);

— расположение сооружения и подходов в плане относительно направления лога и системы водоотводов к сооружению;

— взаимодействие обследуемого сооружения с соседними и правильность расположения последних.

Следует обратить особое внимание на получение отметок горизонтов высоких вод у сооружения в случае отсутствия их необходимо установить горизонты по показаниям работников дороги или местных жителей.

§5 Геологическое обследование

Инженерно-геологические работы при обследовании искусственных сооружений производятся лишь в случае отсутствия или недостаточности архивных материалов по геологии, при значительных деформациях опор, а также в местах значительной подсыпки пути или в местах постройки новых сооружений и замены временных сооружений на постоянные.

Для малых мостов закладываются по две выработки около устоев моста; одна с низовой стороны одного из устоев, а другая с верховой стороны другого устоя.

При изменении схемы сооружения и в местах постройки новых сооружений бурение производится под каждую проектируемую опору. Глубина выработки определяется характером грунтов и их надежностью в качестве основания и в средних условиях (нескальных грунтов) должна быть порядка 6,0—8,0м.

Акт
обследования постоянного моста малого отверстия

" ____ " _____ 197 г Дистанция пути _____

I. Общие сведения

1. км _____ пикет _____
2. Перегон _____
3. Числа путей на мосту _____
4. Профиль линии $\frac{\text{подъем}}{\text{спуск}}$ $i =$ _____ по ходу километров на мосту
5. План линии на мосту $\frac{\text{прямая}}{\text{кривая R}}$ $\frac{\text{справа}}{\text{слева}}$
6. Наименование (род) водотока _____
7. Направление течения $\frac{\text{справа}}{\text{слев.}}$ _____
8. Вид постройки $\frac{\text{опор}}{\text{проч. строения}}$ _____
9. Отверстие моста _____ м
10. Расчетный пролет _____ м
11. Полная длина моста (между задними гранями устоев) _____ м
12. Мост $\frac{\text{прямой}}{\text{косой}}$ (угол косины) _____
13. Время и характер производившегося ремонта, чем он был вызван _____
14. Обращающаяся нагрузка _____
15. Ограничения в движении поездов _____ причины ограничений _____

II. Русла и отверстие моста

16. Краткая характеристика бассейна и водотока Растительный и почвенный покров бассейна _____
17. Характеристика русла $\frac{\text{выше}}{\text{ниже}}$ моста (грунт русла), его крепление и состояние (наносы, размывы) _____
18. Тип крепления лотка под мостом и его состояние (наносы, размывы) _____
19. Конусы (тип крепления, состояние) _____
20. Наличие лестниц по откосам _____
21. Наличие водомерной рейки _____
22. Дренажные выходы и их состояние _____
23. Возвышение над лотком низа пролетного строения _____
24. Время прохода высоких вод и их происхождение _____
25. Дата наблюдения наивысшего паводка _____
26. Глубина воды на входе при наблюденном горизонте _____
27. Место наблюдений высоких горизонтов (в зоне подпора, у входа, на выходе) _____
28. Источник данных о наивысшем горизонте и прочих горизонтах (марка на сооружении, замеры $\frac{\text{выполненные}}{\text{работниками дороги}}$, показания старожилов) _____
29. Уровень меженных вод над лотком со стороны входа _____
30. Характеристика работы отверстия (отверстие достаточно, недостаточно, избыточно) _____
31. Причины образования наносов, размывов, наледей и т.п. _____

III. Опоры моста

32. Тип опор _____
33. Тип основания (естественное, свайное) _____
34. Шпунтовое ограждение, его тип, размеры (толщина шпунта) состояние _____

Обследование искусственных сооружений		Лист № 244
Указания по обследованию мостов	Масштаб	
Акт обследования моста (нача		501-0-51

35. Фундаменты:

материал _____

глубина заложения по затеру в шурфах / по чертежам

_____ м

36. Материалы:

тела опор _____

прокладных рядов _____

подферменных камней _____

кордонов _____

облицовки _____

37. Состояние опор _____

IV. Пролетные строения

38. Материал _____

39. Тип и уровень езды (на балласте, на поперечинах, по верху, по низу) _____

40. Опорные части, тип _____

41. Состояние пролетного строения (описание дефектов и причин их возникновения) _____

V. Мостовое полотно

42. Тип _____

43. Состояние _____

44. Противопожарные устройства и их состояние _____

45. Данные о положении (совпадении) осей путей, пролетных строений и опор моста _____

VI. Особые сооружения при входе и выходе

(быстротоки, перепады, водобойные колодцы и т.п.)

46. Тип _____

47. Состояние _____

VII. Заключение

48. Возможность дальнейшей эксплуатации опор _____

49. Мероприятия по устранению дефектов _____

50. Возможность дальнейшей эксплуатации пролетного строения _____

51. Мероприятия по устранению дефектов и улучшению условий работы отверстия: _____

52. Мероприятия по устранению дефектов конусов и русел: _____

53. Возможность застыки сооружения и отвода вод в соседний бассейн на км ..... пк ..... + ... к/ моста, трубе/ ..... отв. ..... м

Приложения: 1) Эскизы: Общий вид моста, опоры, пролетные строения, особые сооружения.

2) Акт заложения шурфов (при плохом состоянии опор и при особом задании)

Обследование произвел:

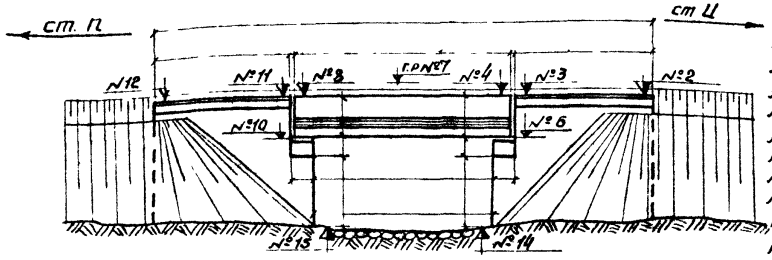
Начальник дистанции пути:

Мостовой мастер:

Обследование искусственных сооружений		Лист № 245
Указания по обследованию мостов	Мостовой	
Акт обследования малого моста (окончание)		501-0-51

Фасад моста I пути

М 1:п



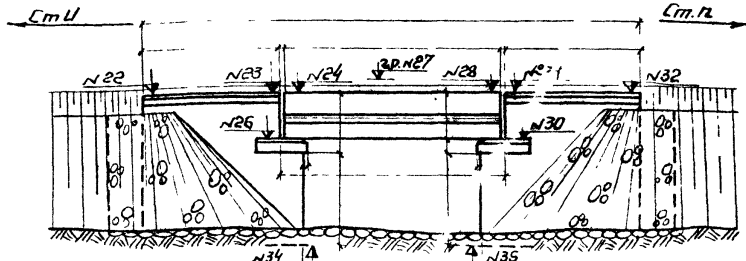
Отметки по мосту I пути

(по ходу километров)

- №1 - г р (у задней грани устоя)
- №2 - лев к к (у заднейграни устоя)
- №3 - лев к к (у шкафной стенки)
- №4 - лев б п с (борт прол. строен)
- №5 - прав б п с (" " ")
- №6 - п.п. (подфермен. площадка)
- №7 - г р (по оси моста)
- №8 - лев б п с (борт. прол строен)
- №9 - прав б п с (" " ")
- №10 - п п (подфермен площадка)
- №11 - лев к к (у шкафной стенки)
- №12 - лев к к. (у задней грани устоя)
- №13 - г р (" " ")
- №14 - о ф (устой Ц)
- №15 - о ф (устой П)

Фасад моста II пути

М 1:п



Отметки по мосту II пути

(по ходу километров)

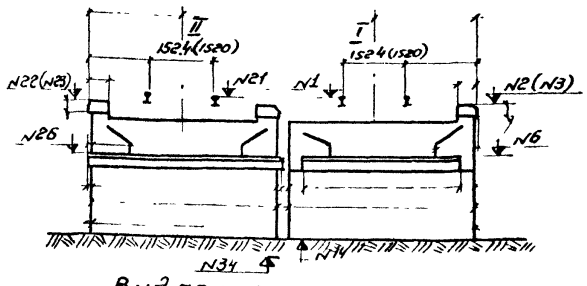
- №21 - г р. (у задней грани устоя)
- №22 - прав к к (у задней грани устоя)
- №23 - прав к к (у шкафной стенки)
- №24 - прав. б п с (борт. прол. стр)
- №25 - лев б п с (" " ")
- №26 - п.п (подфермен площадка)
- №27 - г.р. (по оси моста)
- №28 - прав б п с (борт прол стр.)
- №29 - лев. б п с (" " ")
- №30 - п.п. (подфермен. площадка)
- №31 - прав к к (у шкафной стенки)
- №32 - прав к к. (у задней грани устоя)
- №33 - г.р. (" " ")
- №34 - о.ф. (устой Ц)
- №35 - о.ф. (устой п)

Примечания:

1. На чертеже обозначены размеры и отметки, которые должны быть установлены при обследовании.
2. При обмерах малых сооружений должны быть сняты:
   а) поперечник по оси сооружения
   б) профиль конусов по фасаду у опор с нивелировкой живого сечения и уреза воды.
3. Фиксация дефектов сооружений приводится на отдельной карточке.
4. При наличии крена или смещения опор обычно производится обследование фундаментов. Карточка по результатам обследования составляется, как указано на листе № 250.
5. Когда требуется произвести крепление и переустройство русел, дополнительно должна быть произведена съемка (см. лист №252):
   а) плана лога и продольного профиля по его дну;
   б) поперечного профиля лога за пределами земляного полотна.
6. Скрытые размеры в случае надобности устанавливаются по исполнительным чертежам.

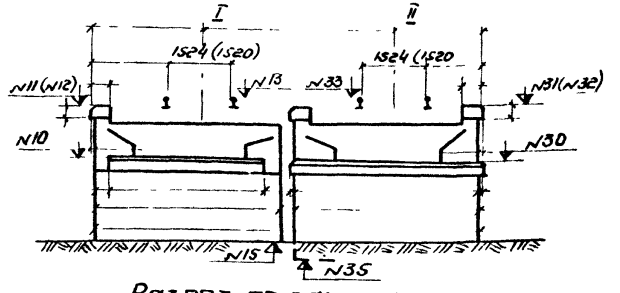
Вид со стороны пролета

(устой со стороны ст. Ц)

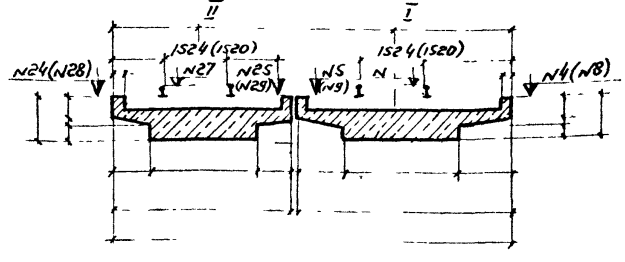


Вид со стороны пролета

(устой со стороны ст. П)



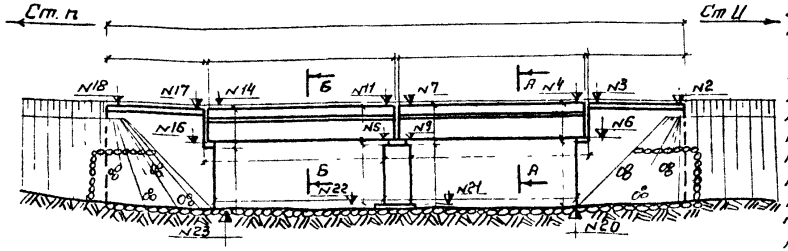
Разрез по оси моста



Обследование искусственных сооружений		Лист № 246
Указания по обследованию мостов Карточка обследования однопролетного моста с железобетонными пролетными строениями.	Масштаб 1:100	501-0-51

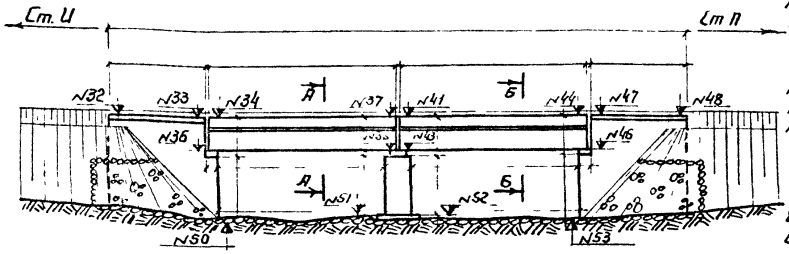
Фасад моста I пути

М 1:п



Фасад моста II пути

М 1:п



Отметки по мосту I пути

(по ходу километров)

N°1 - г.р. (у задней грани устоя)
N2 - лев. к.к. (" " ")
N3 - лев. к.к. (у шкафной стенки)
N4 - лев. б.п.с. (борт. пролетн. строен).
N5 - прав. б.п.с. (" " ")
N6 - п.п. (подфермен. площадка)
N9 - лев. б.п.с. (борт. пролетн. строен.)
N8 - прав. б.п.с. (" " ")
N9 - п.п. (подфермен. площадка)
N10 - г.р. (по оси моста)
N11 - лев. б.п.с. (борт. пролетн. стр.)
N12 - прав. б.п.с. (" " ")
N13 - п.п. (подф. площадки)
N14 - лев. б.п.с. (борт. пролетн. стр.)
N15 - прав. б.п.с. (" " ")
N16 - п.п. (подфермен. площадка)
N17 - лев. к.к. (у шкафной стенки)
N18 - лев. к.к. (у задней грани устоя)
N19 - г.р. (" " ")
N20 - о.ф. (устой У)
N21 - о.ф. (бык со стороны У)
N22 - о.ф. (бык со стороны П)
N23 - о.ф. (устой П)

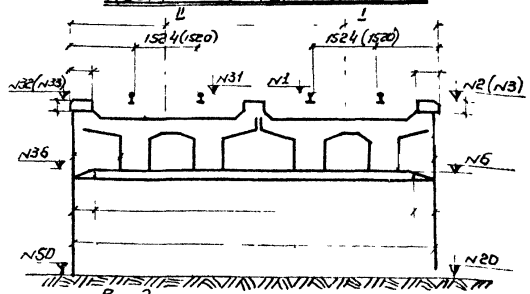
по мосту II пути нивелировка отметок производится в той же последовательности и начинается с N°31

Примечания

1. На чертеже обозначены размеры и отметки, которые должны быть установлены при обследовании.
2. При обмерах малых сооружений должны быть сняты:
   а) поперечник по оси сооружения;
   б) профиль конусов по фасаду опор нивелировкой живого сечения и уреза воды.
3. Фиксация дефектов сооружений приводится на отдельной карточке.
4. При наличии крена или смещения опор обычно производится обследование фундаментов. Карточка по результатам обследования составляется, как указано на листе N° 250.
5. Когда требуется произвести крепление и переустройств русел дополнительно должно быть произведена съемка (см. лис N°252)
   а) плана лога и продольного профиля по его дну;
   б) поперечного профиля лога за пределами земляного полотна.
6. Скрытые размеры в случае надобности устанавливаются по исполнительным чертежам и необходимы при перерасчете опор.

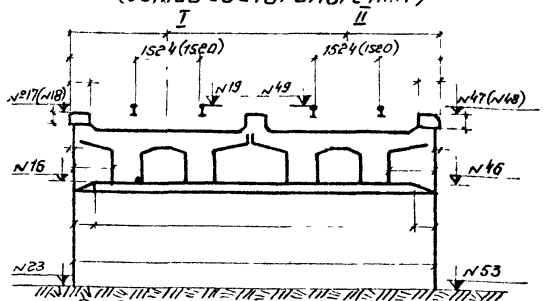
Вид со стороны пролета

(Устои со стороны ст. У)



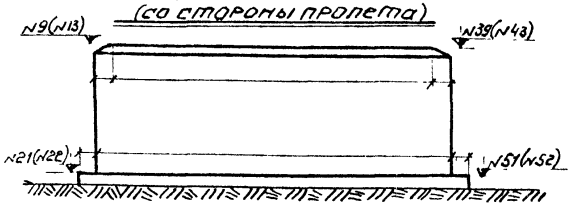
Вид со стороны пролета

(Устой со стороны ст. П)

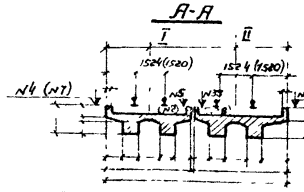


Вид на промежуточную опору

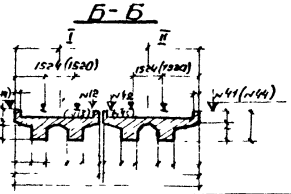
(со стороны пролета)



А-А



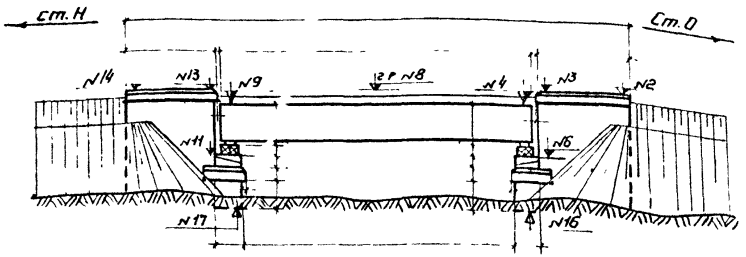
Б-Б



Обследование искусственных сооружений		Лист N° 247
Указания по обследованию мостов	Масштаб 1:100	
Карточка обследования двухпролетного моста с железобетонными пролетными строениями.	1:200	501-0-51

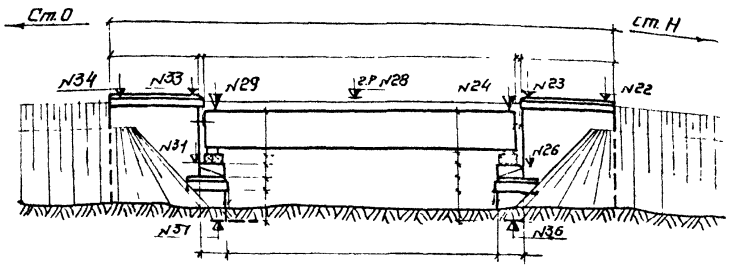
Фасад I моста I пути

1:100



Фасад моста II пути

1:100



Примечания

1. На чертеже обозначены размеры и отметки, которые должны быть установлены при обследовании.
2. Карточка металлических пролетных строений приведена на листе №249.
3. При обмерах малых сооружений должны быть сняты:
   а) поперечник по оси сооружения;
   б) профиль конусов по фасаду опор с нивелировкой живого сечения и уреза воды.
4. Фиксация дефектов сооружений приводится на отдельной карточке
5. При наличии крена или смещения опор обычно производится обследование фундаментов. Карточка по результатам обследования составляется как указано на листе №: 250.
6. Когда требуется произвести крепление и переустройство русел, дополнительно должна быть произведена съемка (см. лист №: 252).
   а) плана лога и продольного профиля;
   б) поперечного профиля лога за пределами земляного полотна.
7. Скрытые размеры в случае надобности устанавливаются по исполнительным чертежам и необходимы при перерасчете опор.

Отметки по мосту I пути

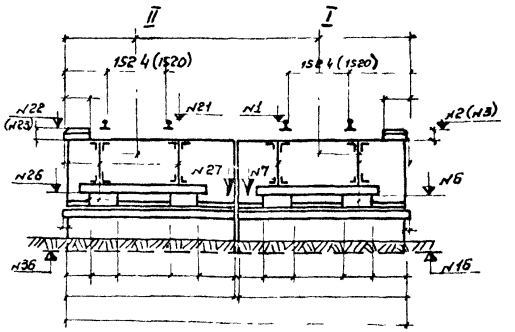
(по ходу километров)

№1 - г.р. (у задней грани устоя)
№2 - лев. к.к. (" " ")
№3 - лев. к.к. (у шкафной стенки)
№4 - лев. п.п.с. (пояс пролетн. стр.)
№5 - прав. п.п.с. (" ")
№6 - лев. п.к. (подфермен. камень)
№7 - прав. п.к. (" ")
№8 - г.р. (по оси моста)
№9 - лев. п.п.с. (пояс пролетн. стр.)
№10 - прав. п.п.с. (" " ")
№11 - лев. п.к. (подфер. камень)
№12 - прав. п.к. (" ")
№13 - лев. к.к. (у шкафной стенки)
№14 - лев. к.к. (у задней грани устоя)
№15 - г.р. (" " ")
№16 - о.ф. (устой О)
№17 - о.ф. (устой Н)

По мосту II пути нивелировка отметок производится в той же последовательности и начинается с №21.

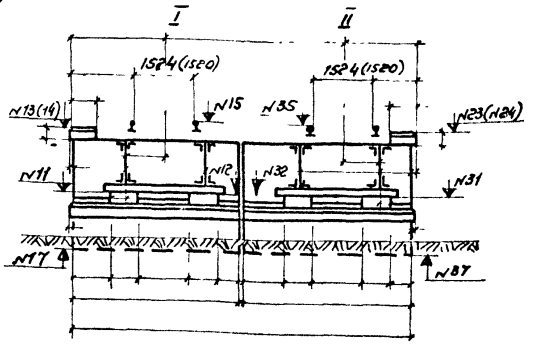
Вид со стороны пролета

(Устой со стороны ст. О)



Вид со стороны пролета

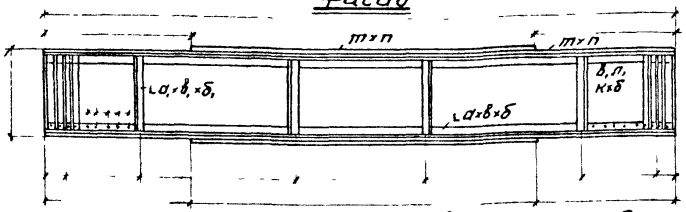
(Устой со стороны ст. Н)



Обследование искусственных сооружений		Лист №: 248
Указания по обследованию мостов. Карточка обследования моста с металлическими пролетными строениями.	Масштаб 1:100	501-0-51

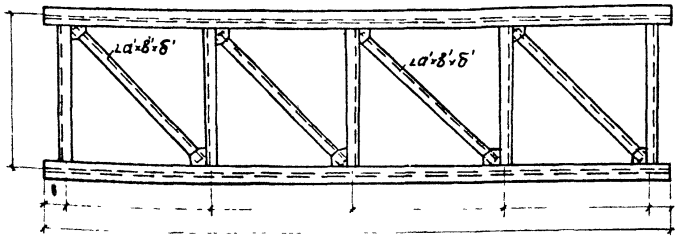
Пролетное строение моста I пути

Фасад



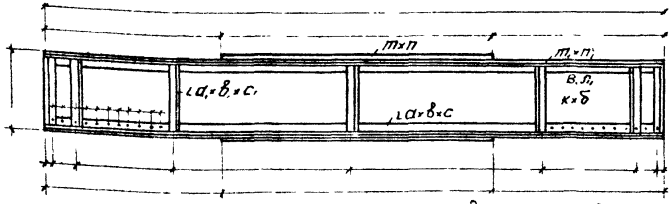
План горизонтальных верхних связей

Заклепки d



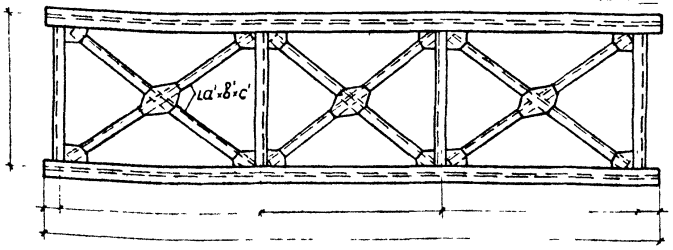
Пролетное строение моста II пути

Фасад



План горизонтальных верхних связей

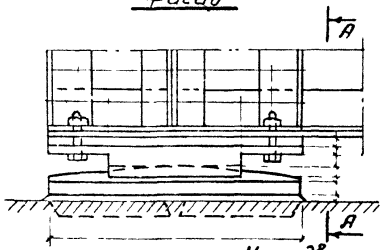
Заклепки d



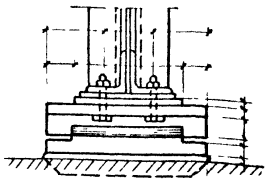
Опорные части

Подвижная опора

Фасад

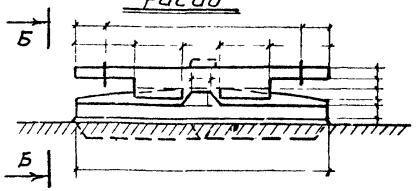


А-А

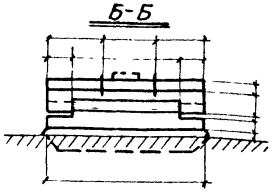


Неподвижная опора

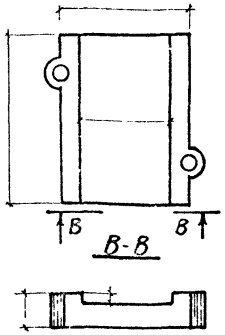
Фасад



Б-Б



Опорные части скользящего типа



Примечание

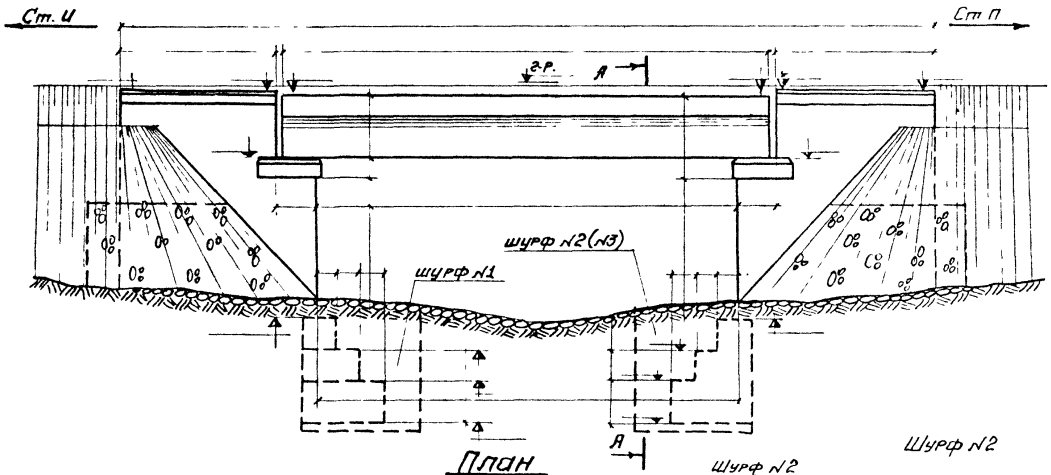
Для составления схемы металлического пролетного строения устанавливаются

- его длина, высота и расположение связей;
- расчетный пролет;
- размеры и местоположение опорных частей,
- расстояния от мест обрыва горизонтальных листов; до осей опорных частей и осей ферм;
- шаг поясных заклепок у опоры;
- сечения и расположение уголков жесткости.

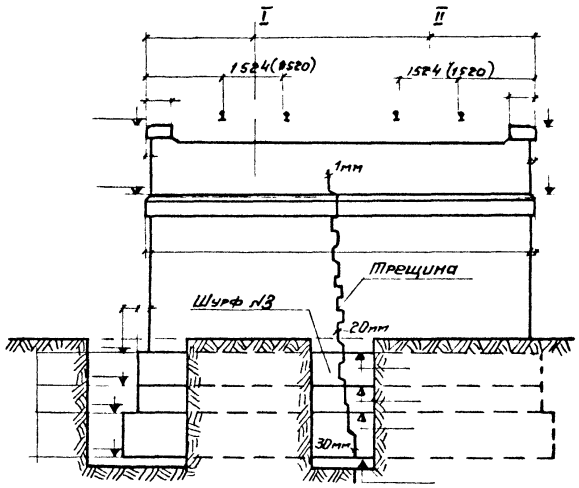
Обследование искусственных сооружений		Лист № 249
Указания по обследованию мостов. Карточка обследования металлических пролетных строений	Масштаб 1:50 1:10	501-0-51

Фасад

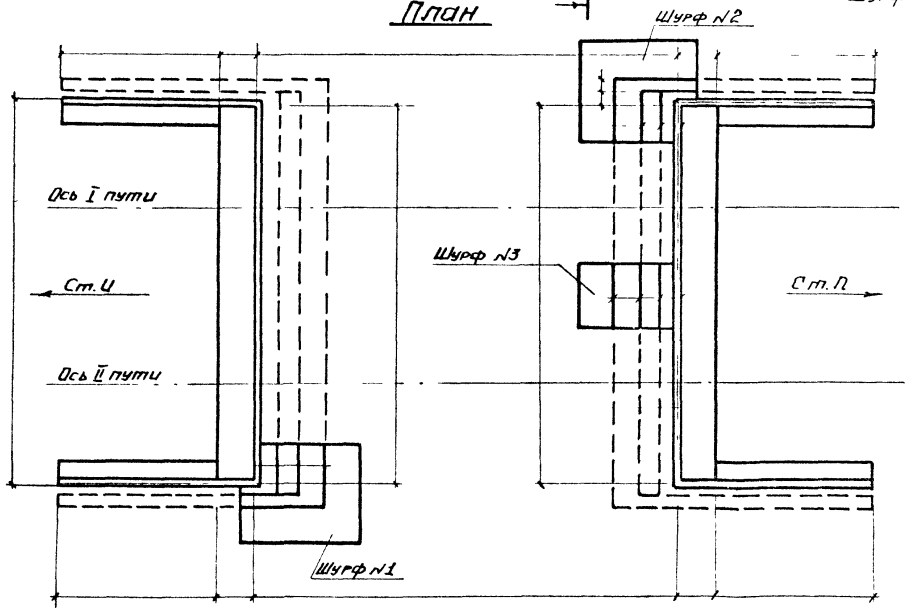
М 1:100



А - А



План



Шурф №2

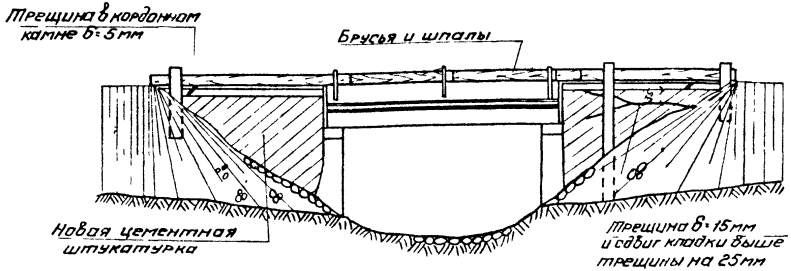
Примечания

1. Обследование фундаментов опор производится при наличии крена или смещения опор, а также при наличии трещин в фундаменте.
2. При обследовании фундаментов устанавливается:
   - глубина заложения;
   - состояние кладки;
   - характер грунтов в основании.

Обследование искусственных сооружений		Лист №: 250
Указания по обследованию мостов	Масштаб 1:100	501-0-51
Карточка моста при обследовании фундаментов		

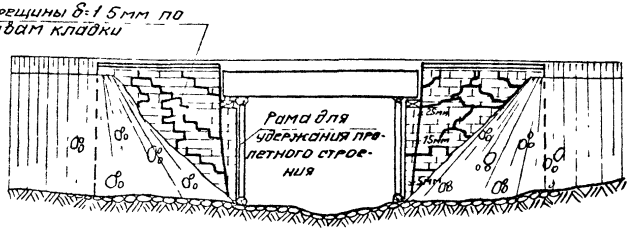
Пример 1

Фасад



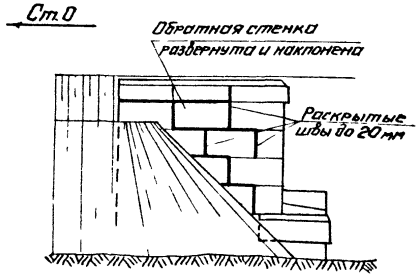
Пример 2

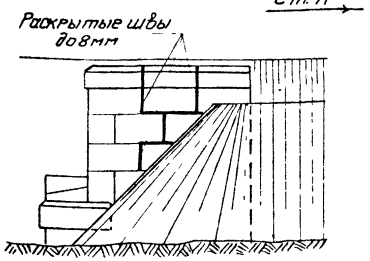
Фасад



Пример 3

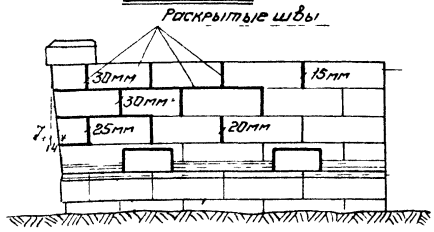
Опоры моста II пути





Вид со стороны пролета

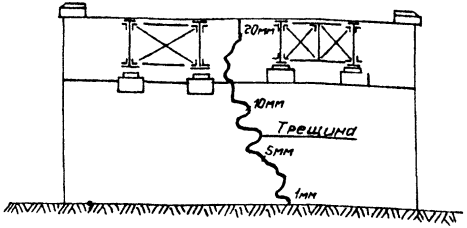
Устой „О"



Пример 4

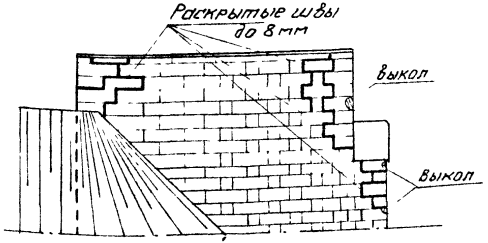
Вид на устой „К"

со стороны пролета



Пример 5

Фасад



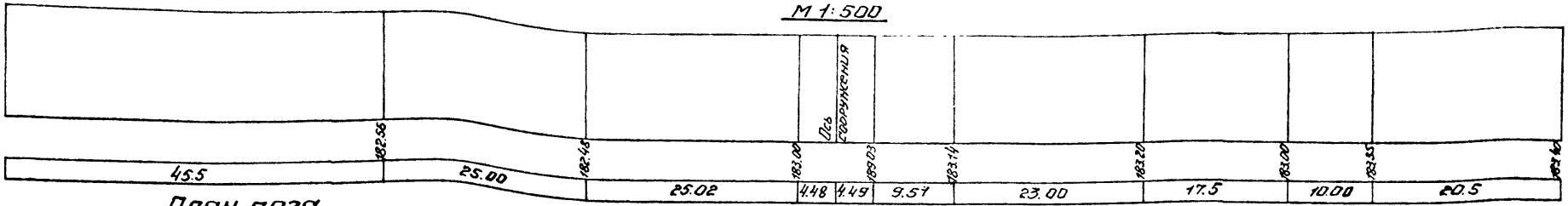
Примечание.

При обследовании фиксируются все дефекты кладки и облицовки опор. Деформации подферменных камней и прокладных рядов, деформации опор как то осадки, сдвиги и трещины

Обследование искусственных сооружений		Лист № 251
Указания по обследованию мостов Примеры фиксации дефектов опор	Масштаб 1:100	501-0-51

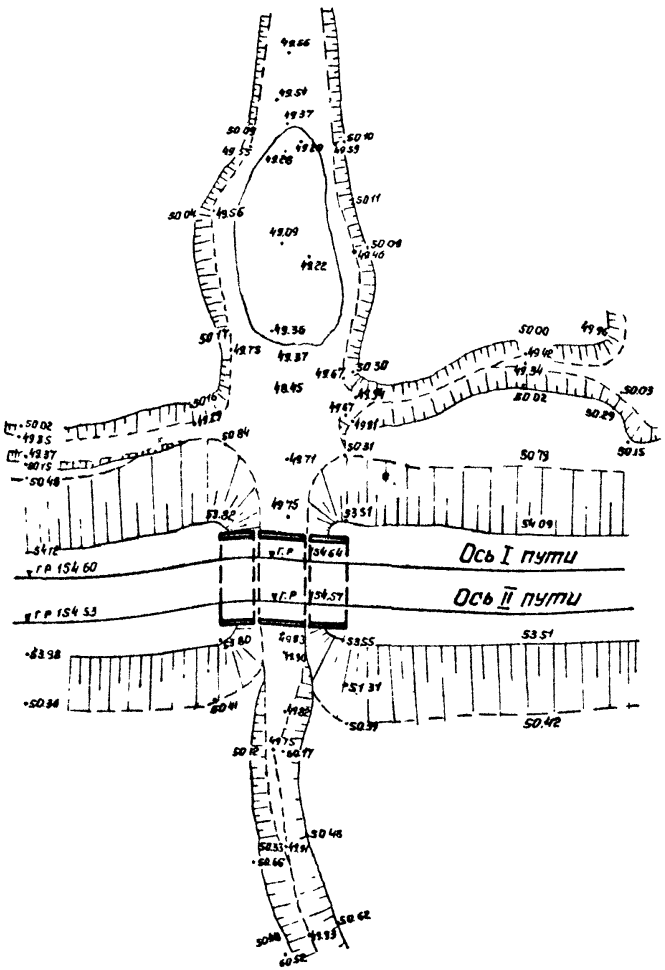
Продольный профиль по дну русла

М 1:500



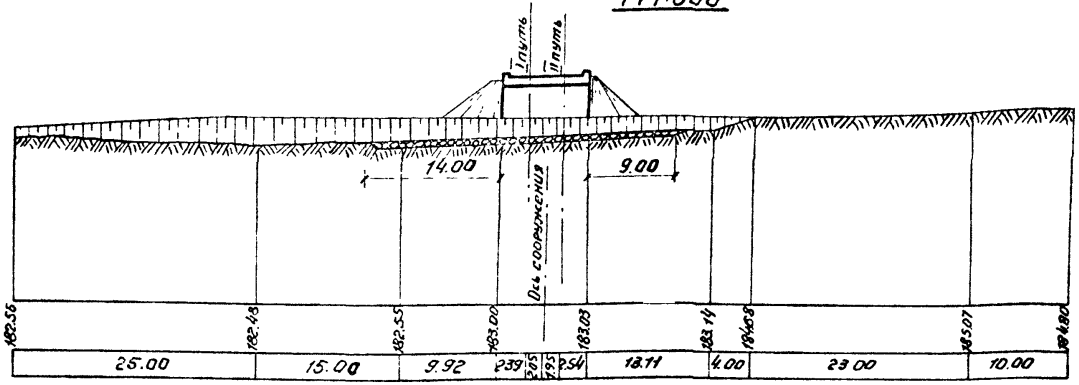
План лога

М 1:500



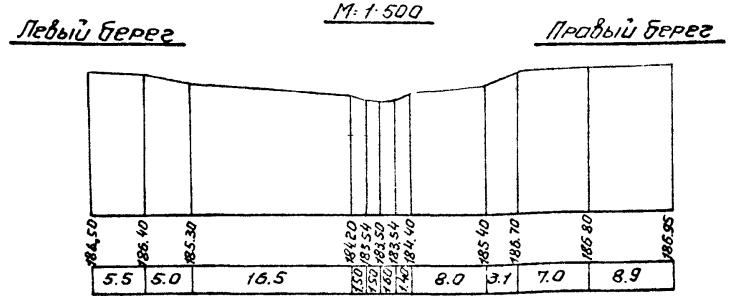
Поперечный профиль по оси сооружения

М 1:500



Поперечный профиль лога на вправо(влево)

М: 1:500



Примечания:

1. При обмерах должны быть сняты:
   - поперечник по оси сооружения, а при косом пересечении-поперечник по нормали к оси пути;
   - профиль конусов по фасаду опор с нивелировкой живого сечения и уреза воды.
2. При переустройстве русел дополнительно должно быть снято:
   - план лога и продольный профиль по дну его,
   - поперечный профиль лога за пределами земляного полотна.

Обследование искусственных сооружений		Лист № 252
Указания по обследованию мостов Продольные и поперечные профили План	Масштаб 1:500	501-0-51

ОБСЛЕДОВАНИЕ ТРУБ

Предварительный сбор материалов, гидрологические и инженерно-геологические обследования труб производятся в соответствии с общими указаниями, приведенными выше.

§1. Натурный осмотр сооружений.

При натурном осмотре каменных и кирпичных труб надлежит установить состояние кладки оголовков, стен и свода трубы и наличие дефектов и деформаций в них:

- трещин, выветривания и разрушения кладки, облицовки и штукатурки;
  неравномерных просадок фундаментов или свода;
- наклон стенок оголовков и откосных крыльев;
- просачивание влаги сквозь кладку и выщелачивание раствора;
- размывов лотка;
- состояние деформационных швов.

При осмотре железобетонных труб надлежит установить:

- состояние бетона;
- просадки и смещение звеньев;
- состояние деформационных швов и стыков.

При осмотре металлических труб надлежит установить

- деформации трубы и отдельных звеньев;
- состояние стыков.

При обследовании необходимо обращать внимание на состояние кладки лотков, в особенности на постоянных водотоках. Для правильного заключения о причинах разрушения кладки необходимо брать пробы воды для анализа их на агрессивность.

§2. Обмеры труб.

При обмерах труб должны быть получены следующие данные:

- ширина отверстия и высота в свету по оси трубы с входной и выходной сторон:
- полная длина трубы, длина отдельных звеньев и величина деформационных швов;
- размеры перепадов лотка и глубина лотка;
- величина обоих оголовков по длине, ширине и высоте, включая размеры свесов у кордонов и сливов;
- размеры перекрытия стыков между звеньями;
- размеры подводящих и отводящих лотков и водобойных колодцев.

При обмерах труб подлежат нивелировке следующие элементы конструкции трубы с входной и выходной стороны:

- верх кордонных камней, оголовков;
- дно и края лотка у конусов трубы и оголовков, обрез фундамента;
- верх и дно смотровых колодцев; выпуск в трубу канализационных и иных устройств.

Кроме того, желательно произвести нивелировку лотков всех звеньев и заметные на глаз просадки трубы, при этом следует учитывать, что для составления проекта усиления трубы требуется брать отсчеты в начале и конце каждого звена.

Во время нивелировки характерных точек необходимо снять поперечник по оси трубы с привязкой оголовков к оси пути. Привязка эта дает возможность установить необходимость удлинения трубы или наращивания кордонов.

Обследования искусственных сооружений		Лист № 253
Указания по обследованию труб	Масштаб —	
Натурный осмотр и обмеры труб		501-0-51

Акт обследования трубы

" " 197 г Дистанция пути

I Общие сведения

1. км ... пикет ... + ... м
2. Перегон _____
3. Число путей _____
4. Профиль линии на трубе $\frac{\text{подъем}}{\text{спуск}}$ i = _____ } по ходу километров
5. План линии на трубе $\frac{\text{прямая}}{\text{кривая } R =}$ $\frac{\text{вправо}}{\text{влево}}$ } по ходу километров
6. Наименование (род) водотока _____
7. Направление течения $\frac{\text{вправо}}{\text{влево}}$
8. Год постройки _____
9. Отверстие трубы на входе ... м, на выходе ... м
10. Длина трубы (между щековыми гранями) ... м
11. Труба $\frac{\text{прямая}}{\text{косая}}$ (угол косины) _____
12. Время и характер производившегося ремонта, чем он был вызван _____
13. Обращающаяся нагрузка _____
14. Ограничения в движении поездов _____
    причины ограничений _____

II Русло и отверстие трубы

15. Краткая характеристика бассейна и водотока. Растительный и почвенный покров бассейна _____
16. Характеристика русла $\frac{\text{выше}}{\text{ниже}}$ трубы (грунт русла), его крепление и состояние (наносы, размывы) _____
17. Конусы (тип крепления, состояние) _____
18. Наличие скобов по откосам
19. Наличие водомерной рейки _____
20. Возвышение над лотком потолка трубы _____
21. Время прохода высоких вод и их происхождение _____
22. Дата наблюдения наивысшего паводка _____
23. Глубина воды на входе при наблюденном горизонте _____
24. Места наблюдений высоких горизонтов (в зоне подпора, у входа, на выходе) _____
25. Источник данных о наивысшем горизонте и прочих горизонтах (выделенные — марка на сооружении, замеры, работники дороги, показания сторожилов) _____
26. Уровень меженних вод над лотком со стороны входа _____
27. Характеристика работы отверстия (отверстие достаточно, недостаточно избыточно во время интенсивного пропуска воды) _____
28. Причины образования наносов размывов наледей и т.п. _____

III Конструкция трубы

29. Тип _____
30. Материал фундамента стенок, свода и облицовки _____
31. Число звеньев и их длины _____
32. Фундамент сплошной (раздельный) _____
33. Род основания (непосредственно на грунте, на сваях) _____
34. Шпунтовое ограждение _____
35. Состояние каждого элемента оголовка и звена трубы _____

Обследование искусственных сооружений		Лист № 254
Указания по обследованию труб	Масштаб —	
Акт обследования трубы (начало)		501-0-51

IV Входной оголовок

36. Тип _____

37. Материал фундамента и стенок _____

38. Материал облицовки _____

39. Род основания (непосредственно на грунте, на сваях и т.п.) _____

40. Фундамент $\frac{\text{сплошной}}{\text{раздельный}}$ глубина заложения его _____

41. Шпунтовое ограждение _____

42. Состояние входного оголовка (перечисление дефектов, их местоположение и размеры) _____

V Выходной оголовок

43. Тип _____

44. Материал фундамента и стенок _____

45. Материал облицовки _____

46. Род основания (непосредственно на грунте, на сваях и т.п.) _____

47. Фундамент $\frac{\text{сплошной}}{\text{раздельный}}$ глубина заложения его _____

48. Шпунтовое ограждение _____

49. Состояние выходного оголовка (перечисление дефектов, их местоположение и размеры) _____

VI Особые сооружения на входе и выходе

(быстротоки, перепады, водобойные колодцы и т.п.)

50. Тип _____

51. Состояние _____

VII Заключение

52. Возможность дальнейшей эксплуатации трубы _____

53. Мероприятия по устранению дефектов и улучшению условий работы трубы _____

54. Возможность засыпки сооружения и отвода вод в соседний бассейн на км ..... пк ..... + ... к (мосту, трубе) ..... отв ..... м.

Приложения: эскизы, общий вид трубы, особые сооружения

Обследование произвел

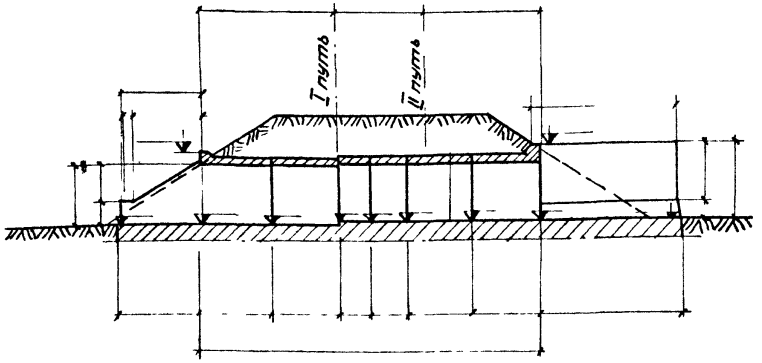
Начальник дистанции пути

Мостовой мастер

Обследование искусственных сооружений. Указания по обследованию труб. Акт обследования трубы (окончание)	Масштаб –	Лист № 255
		501-0-51

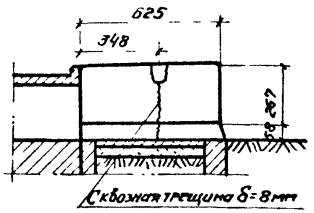
Пример 1

Продольный разрез по оси трубы

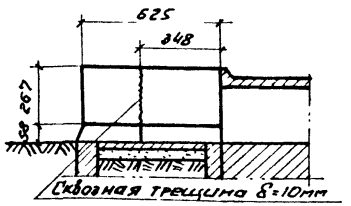


Входной оголовок

Правая стенка

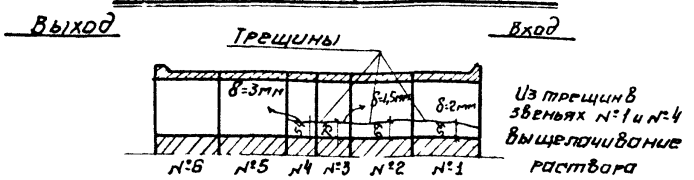


Левая стенка



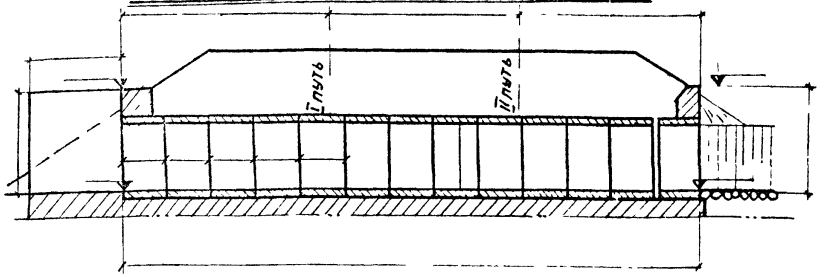
Пример 3

Продольный разрез по оси трубы



Пример 2

Продольный разрез по оси трубы

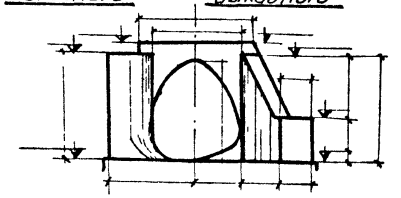


Высотное положение звеньев



Фасад оголовка

Входного Выходного



Примечания:

1. На чертеже обозначены размеры и отметки, которые должны быть установлены при обследовании.
2. При обмерах снимается поперечник по оси сооружения.
3. Когда требуется произвести крепление и переустройство русел дополнительно должна быть произведена съемка (см. лист №252):
   а) плана лога и продольного профиля по дну его;
   б) поперечного профиля лога за пределами земляного полотна.
4. Скрытые размеры в случае надобности устанавливаются по дополнительным чертежам.

Обследования искусственных сооружений		Лист № 256
Указания по обследованию труб	Масштаб 1:200	501-0-51
Обмеры и фиксация дефектов. Примеры.		

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ

Наименование листа				NN п/п листа
СОСТАВ ПРОЕКТА				2
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ				3-4
МАЛЫЕ МОСТЫ				5
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ				6
ПОДЪЕМКА ПУТИ	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ			7-11
	УВЕЛИЧЕНИЕ БАЛЛАСТНОГО СЛОЯ	Наращивание бортов пролетных строений	Наращивание бортов не требуется по конструктивным условиям	Пример переустройства моста без наращивания бортов пролетных строений. Общий вид	12
				Примеры. Детали перекрытия швов.	13
			Без наращивания бортов пролетных строений	Размещение балластной призмы пути нормального типа на пролетных строениях с длинными консолями.	14
				Размещение балластной призмы пути тяжелого типа на пролетных строениях с длинными консолями.	15
				Размещение балластной призмы пути особо тяжелого типа на пролетных строениях с длинными консолями.	16
			Наращивание бортов пролетных строений	Наращивание бортов пролетных строений. Пример переустройство моста. Общий вид.	17
				Размещение балластной призмы пути нормального типа на пролетных строениях с короткими консолями	18
		МЕТОДИКА РАСЧЕТА			19-23
		МЕТОДИКА РАСЧЕТА		Таблица коэффициентов m_3	24
				Таблица коэффициентов m_4	25
				Таблица коэффициентов m_5	26
				Таблица коэффициентов m_6	27
				Таблица коэффициентов m_7	28

Наименование листа				NN п/п листа
ПОДЪЕМКА ПУТИ	УВЕЛИЧЕНИЕ БАЛЛАСТНОГО СЛОЯ	Наращивание бортов пролетных строений	Значение предельных изгибающих моментов в сечениях бортов пролетных строений. Табл. 8.	29
			Пример 1. Исходные данные. Расчетная схема.	30
			Пример 1. Расчет. Определение несущей способности борта.	31
			Пример 1. Расчет. Определение несущей способности консоли.	32
			Пример 1. Конструкция наросткн борта	33
			Пример 2. Исходные данные. Расчетная схема.	34
			Пример 2. Расчет. Определение несущей способности борта.	35
	ПОДЪЕМКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ НА ВРЕМЕННЫХ ОПОРАХ	Общие схемы переустраиваемых мостов отверстием до 5,0 м		36
		Примеры переустройства мостов отв. до 5,0 м	Порядок работ.	37
			Конструкция шпальной клеточной опоры.	38
			Конструкция опоры из УИКМ-60 (H = 3,35 м). Обстройка опоры.	39
			Конструкция опоры из УИКМ-60 (H = 3,35 м). Монтажная схема.	40
			Конструкция опоры из УИКМ-60 (III = 3,35 м). Обстройка опоры.	41
			Схемы и порядок работ по установке опоры из УИКМ-60.	42
			Конструкция путей надвижки опоры из УИКМ-60.	43

Наименование листа			NN п/п листа
ПОДЪЕМКА ПУТИ	ПОДЪЕМКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ НА ВРЕМЕННЫХ ОПОРАХ	Общие схемы переустраиваемых мостов отверстием более 5.0 м.	44
		Пример переустройства моста отв. более 5,0 м. Конструкция шпальной клеточной опоры.	45
		Примеры переустройства мостов отв. более 6,0 м — Конструкция опоры из УИКМ-60 (Н=3,9 м). Обстройка опоры.	46
		Примеры переустройства мостов отв. более 6,0 м — Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (Н=5,9 м).	47
		Примеры переустройства мостов отв. более 6,0 м — Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (Н=7,9 м).	48
		Примеры переустройства мостов отв. более 6,0 м — Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (Н=7,9 м).	49
		Примеры переустройства мостов отв. более 6,0 м — Схемы и порядок работ по монтажу балочных клеток опоры из УИКМ-60.	50
		Примеры переустройства мостов отв. более 6,0 м — Конструкция строповочных приспособлений для монтажа балочных клеток опоры из УИКМ-60.	51
		Примеры переустройства мостов отв. более 5,0 м — Типы деревянных рам временных опор. Сводные спецификации.	52
		Примеры переустройства мостов отв. более 5,0 м — Конструкция деревянной рамно-лежневой опоры.	53
		Примеры переустройства мостов отв. более 5,0 м — Конструкция деревянной рамно-лежневой опоры. Узлы. Спецификации.	54
		Общие схемы переустраиваемых мостов отв. 5,0÷8,53 м через постоянно действующие водотоки.	55
		Пример переустройства мостов отв. 5,0 ÷ 8,53 м через постоянно действующие водотоки. Монтажные схемы опор из УИКМ-60 (Н=3,35 м).	56
		Пример переустройства мостов отв. 5,0 ÷ 8,53 м через постоянно действующие водотоки. Монтажная схема опоры из УИКМ-60 (Н=5,35 м).	57
		Определение расчетных сопротивлений грунтов оснований временных опор.	58
		Определение нагрузок на временные опоры.	59

Наименование листа				NN п/п листа
ПОДЪЕМКА ПУТИ	ПОДЪЕМКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ НА ВРЕМЕННЫХ ОПОРАХ	Примеры организации работ по подъемке пути на мостах	Порядок работ.	60
			Сетевой график работ в окно I-1 (начало).	61
			Сетевой график работ в окно I-1 (окончание).	62
			Сетевой график работ в окно II а-2 (начало).	63
			Сетевой график работ в окно II а-2 (окончание).	64
			Сетевой график работ в окно II б-1 (начало).	65
			Сетевой график работ в окно II б-1 (продолжение).	66
			Сетевой график работ в окно II б-1 (окончание).	67
	ПОДЪЕМКА ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ КРАНАМИ	Примеры производства работ стреловым краном ЕДК-500 в одно окно	Пример 1.	68
			Сетевой график работ (начало).	69
			Сетевой график работ (окончание).	70
			Пример 2	71
РЕМОНТ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ			72-76
	УСТРОЙСТВО НОВОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ	Схемы гидроизоляционных покрытий.		77
		Характеристики типов гидроизоляционных покрытий.		78
		Пример ремонта гидроизоляции в одно окно (I вариант) Календарный график работ.		79

Наименование листа			NN п/п листа
РЕМОНТ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ	УСТРОЙСТВО НОВОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ	Пример ремонта гидроизоляции 1 оа окна (II вариант). Календарный график работ в 1-ое окно.	80
		Пример ремонта гидроизоляции в два окна (II вариант). Календарный график работ во 2-ое окно.	81
		Детали заделки изоляции. Удлинение водоотводной трубки.	82
		Конструкция сборного защитного слоя из плиток Пример 1.	83
		Конструкция сборного защитного слоя из плиток. Пример 2	84
		Схемы замены изоляции под прикрытием пакетов	85
		Стадии работ по замене изоляции балочного пролетного строения.	86
		Опирание разгружающих пакетов на балочном пролетном строении	87
		Стадии работ по замене изоляции арочного пролетного строения.	88
		Стадии замены изоляции арочного пролетного строения. Разгрузочные поперечины. Общий вид.	89
		Конструкция разгрузочной поперечины	90
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ			91
ПОДБЕЛКА ПУТИ	ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ		92
	УСТРОЙСТВО ОПОРНЫХ СТОЛИКОВ	Конструкция опорного столика (h = 27см)	93
		Конструкция опорного столика (h = 35см).	94
		Конструкция опорного столика (h = 50см).	95
УСТРОЙСТВО РАЗДЕЛЬНЫХ ТРОТУАРОВ	ТРОТУАРЫ НА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСОЛЯХ	Конструкция тротуара с деревянным настилом	96
		Конструкция тротуара с железобетонным настилом.	97
		Марки сталей для элементов тротуаров.	98
		Конструкция сварной консоли. Спецификации прокатного металла, болтов и лесоматериала.	99
		Конструкция сварной консоли. Детали.	100
		Конструкция клепаной консоли. Детали. Спецификация.	101
		Крепление прогонов к консолям болтами при железобетонных настилах тротуаров.	102
		Конструкция железобетонной плиты тротуара. Прикрепление плит к прогонам.	103
		Армирование железобетонной плиты тротуара.	104
ОПОРЫ			105
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ			106
Капитальный ремонт опор	ПОДБЕЛКА ПУТИ	Нерасходные опор железа с неразрезными пролетными строениями. Конструкции сборных элементов опор. Пример 1	Конструкции монолитных элементов опор. Примеры 1 и 2	107
			Общий вид.	108
			Схема установки подрезненных блоков	109

Наименование листа						NN п/п листа
Капитальный ремонт опор	Подъемка пути	Наращивание опор мостов с металлическими пролетными строениями.	Конструкции сборных элементов опор	Пример 1	Блоки подферменных площадок.	110
					Опалубка подферменного блока.	111
					Блоки шкафных стенок и кордонных камней.	112
					Опалубка блоков шкафных стенок.	113
					Опалубка кордонного блока.	114
				Пример 2	Общий вид. Конструкция блоков подферменной площадки и монолитного заполнения	115
					Блоки кордонных камней и шкафных стенок.	116
				Пример 3	Блок нового подферменника — Высотой 30см	117
				Пример 4	Блок нового подферменника — Высотой 45см	118
				Пример 5	Блок нового подферменника — Высотой 60см	119
		Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Конструкции сборных элементов опор	Пример 1	Общий вид моста Раскладка новых блоков опор.	120
					Подферменный блок.	121
					Кордонные и шкафные блоки.	122
				Пример 2	Схема раскладки блоков. Крепление блоков.	123
					Подферменный блок.	124
					Кордонный блок КБ-2,а.	125
					Кордонный блок КБ-2,б.	126

Наименование листа						NN п/п листа
Капитальный ремонт опор	Подъемка пути	Наращивание опор мостов с железобетонными пролетными строениями	Конструкции сборных элементов опор	Пример 3	Сливной блок СБ-3	127
				Пример 4	Блок нового подферменника высотой 30см.	128
				Пример 5	Блок нового подферменника высотой 45см.	129
				Пример 6	Блок нового подферменника высотой 60см	130
				Примеры установки подферменных блоков	Схемы. Ведомость оборудования.	131
					Подмости для надвижки. Вариант с упором.	132
					Траверса переставной упор. пути надвижки.	133
					Порядок работ по установке подферменников.	134
		Цементация кладки опор			Общие указания	135
					Пример цементации устоя и промежуточной опоры. Ведомость оборудования.	136
		Торкретирование кладки опор			Общие указания.	137
					Пример торкретирования устоя Ведомость оборудования.	138
		Железобетонные оболочки			Примеры 1 и 2. Общие виды.	139
					Пример устройства опалубки оболочки	140
		Железобетонные каркасы (пояса)			Пример устройства каркаса на устое. Общий вид.	141
					Пример устройства пояса на промежуточной опоре	142
		Перекладка обратных стенок устоев. Примеры 1 и 2. Общие виды				143
		Перекладка тела опор Переустройство одной или двух опор. Варианты.				144
	Строительство новых опор. Переустройство или возведение новых опор. Схемы и стадии производства работ.					145

Наименование листа			NN п/п листа
Сопряжение мостов с подходами			146
Удлинение устоев	Железобетонные короба	Основные положения	147-149
		Общий вид (однопутный участок).	150
		Схемы применения коробов Основные объемы работ.	151
		Опалубочные чертежи. Основные характеристики коробов (однопутный участок).	152
		Общий вид (двухпутный участок).	153
		Опалубочные чертежи. Основные характеристики коробов. (двухпутный участок).	154
		Порядок производства работ. Схемы.	155
		Технологические схемы производства работ.	156
		Сетевой график на разработку котлованов и установку коробов (начало).	157
		Сетевой график на разработку котлованов и установку коробов (окончание).	158

Наименование листа			NN п/п листа
Удлинение устоев	Железобетонное ограждение из тавровых ригелей и брусьев	Общий вид. Объемы основных работ. Опалубочные чертежи элементов.	159
		Конструкции арматурных каркасов элементов. Спецификации.	160
		Устройство прорези. Порядок производства работ.	161
	Железобетонное ограждение из свай ригелей и брусьев.	Общий вид. Основные объемы работ.	162
		Конструкции арматурных каркасов элементов. Спецификации.	163
		Устройство прорезей и подмостей. Порядок производства работ.	164
	Железобетонные швеллера	Общий вид. Объемы основных работ.	165
		Конструкция швеллеров. Арматурный каркас. Спецификации.	166
Подпорные стенки для поддержания конусов	Монолитные и сборные подпорные стенки Схемы подпорных стенок. Определение высот стенок.		167
	Монолитные подпорные стенки	Общий вид. Примыкание к устоям.	168
		Графики длин и высот стенок.	169
		Сечения стенок. График объемов бутовой кладки.	170
		Основные данные по временному креплению конусов при сооружении стенок.	171
	Сборные подпорные стенки	Общие виды. Примыкание к устоям.	172
		Армирование плит и стоек. Основные характеристики плит.	173

Наименование листа				NN п/п листа
Замена грунта за устоями	Производство работ в открытом котловане		Примеры 1 и 2. Замена грунта и устройство дренажа.	174
			Пример 3. Замена грунта и устройство дренажа.	175
	Производство работ в прорези.		Пример замены грунта и устройства дренажей. Крепление прорезей.	176
			Стадии разработки прорези	177
			Устройство сухой кладки за устоями. Общий вид.	178
Т Р У Б Ы				179
Основные положения				170-181
Капитальный ремонт труб	Наращивание оголовков труб		Варианты NN 1-5	182
			Варианты NN 6-7	183
			Переустройство оголовков труб. Примеры. Общие виды.	184
	Удлинение труб		Варианты с новыми фундаментами на естественном основании	185
		Пример 1 с новыми фундаментами на свайном основании	Продольный разрез. План. Спецификация.	186
			Поперечные разрезы. Объемы основных работ.	187
			Конструкция временной заборной стенки.	188
		Пример 2 с новыми фундаментами на свайном основании	Продольный разрез. План.	189
			Поперечные разрезы. Спецификация.	190

Наименование листа			NN п/п листа
Капитальный ремонт труб	Торкретирование кладки труб. Примеры. Конструкция сеток и штырей.		191
	Цементация кладки фундаментов труб. Устройство глиняного экрана. Общие виды. Варианты.		192
	Железобетонные оболочки в трубах	Общий вид. Армирование оболочки.	193
		Пример устройства опалубки оболочки для трубы отв. 5,28 м.	194
		Пример устройства опалубки оболочки для трубы отв. 3,62 м.	195
	Устройство изоляции.	Примеры изоляции одноочковых труб и концевых звеньев труб.	196
		Примеры изоляции двухочковых труб.	197
Сооружение новых труб (Капитальный ремонт труб)		Открытый способ постройки или переустройства. Общие виды.	198
		Сооружение или переустройство труб в прорезях и комбинированным способом. Общие виды.	199
		Штольневый способ сооружения. Способ продавливания. Общие виды.	200
		Устройство труб в прорезях. Пример сооружения круглой железобетонной трубы.	201
		Устройство труб штольневым способом. Пример постройки круглой железобетонной трубы. Порядок работ.	202
		Устройство труб способом продавливания. Пример постройки круглой железобетонной трубы.	203
		Щитовой способ. Общий вид. Разрезы.	204
		Устройство труб щитовым способом. Пример постройки железобетонной трубы. Порядок работ.	205

Наименование листа				NN п/п листа
СООРУЖЕНИЕ НОВЫХ ПОДЪЕМКА ПУТИ ТРУБ	ЗАМЕНА МОСТОВ НА ТРУБЫ	Примеры 1, 2 и 3. Общие виды.		206
		Пример 4	Разрез по оси трубы. Объемы основных работ.	207
			Фасады входного и выходного оголовков. Поперечный разрез трубы.	208
			Раскладка блоков фундаментов входного и выходного оголовков. Спецификация.	209
		Примеры 5 и 6. Переустройство мостов отв. 2.0–2.13 м. Разрезы.		210
		Примеры 7 и 8 Переустройство мостов отв. 2.0 – 2.13 м. Разрезы.		211
	УШИРЕНИЕ МОСТОВ ТРУБАМИ	Пример 1. Уширение двухпутного железобетонного моста с сохранением пролетных строений. Разрезы.		212
		Примеры 2, 3 и 4. Варианты уширения мостов отв. 2.0–2.13 м с сохранением железобетонных пролетных строений. Разрезы.		213
ПАКЕТНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ И ВРЕМЕННЫЕ ОПОРЫ				214
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ				215-217
ПАКЕТНЫЕ ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ	Пролетные строения из листового и фм сборного проката	Основные данные. Таблица 1.		218
		Основные данные. Таблица 2.		219
		Основные данные. Таблица 3.		220
	Подвесные рельсовые пакеты	Пролетные строения из двутавровых балок Максимальные пролеты пакетов. Таблицы.		221
		Максимальные пролеты пакетов. Таблицы.		222
		Общий вид. Спецификация.		223
		Крепление планок шпильками. Узлы. Детали.		224
		Детали пакетов из рельсов Р43. Скобы хомутов и щеки скоб.		225
		Детали пакетов из рельсов Р50 Скобы хомутов и щеки скоб.		226
		Детали пакетов из рельсов Р65. Скобы хомутов и щеки скоб.		227

Наименование листа			NN п/п листа
ВРЕМЕННЫЕ ОПОРЫ	ШПАЛЬНЫЕ КЛЕТОЧНЫЕ ОПОРЫ	Пример обсыпного устоя при пролете пакетного пролетного строения до 12 м.	228
		Пример обсыпного устоя при пролете пакетного пролетного строения более 12 м.	229
		Пример устоя с забирной стенкой при пролете пакетного пролетного строения до 15 м.	230
		Пример устоя с забирной стенкой при пролете пакетного пролетного строения более 15 м.	231
		Пример промежуточной опоры при пролете пакетного пролетного строения до 10 м.	232
		Пример промежуточной опоры при пролетах пакетных пролетных строений более 10 м	233
	ДЕРЕВЯННЫЕ РАМНО-ЛЕЖНЕВЫЕ ОПОРЫ	Типы деревянных рам временных опор. Сводные спецификации.	234
		Пример конструкции промежуточной опоры.	235
	ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ УСТОИ	Армирование блока. Тип I.	236
		Армирование блока. Тип II	237
		Спецификации арматуры. Основные характеристики блоков.	238

Наименование листа			NN п/п листа
ОБСЛЕДОВАНИЕ МОСТОВ И ТРУБ			239
Обследование искусственных сооружений	Указания по обследованию мостов	Предварительный сбор материалов. Натурный осмотр сооружений.	240
		Натурный осмотр и обмеры сооружений.	241
		Обмеры сооружений.	242
		Гидрологическое и геологическое обследования.	243
		Акт обследования малого моста (начало).	244
		Акт обследования малого моста (окончание).	245
		Карта обследования однопролетного моста с железобетонными пролетными строениями.	246
		Карточка обследования двухпролетного моста с железобетонными пролетными строениями	247
		Карточка обследования мост[illegible] с металлическими пролетными [illegible]ени[illegible]	248

Наименование листа			NN п/п листа
Обследование искусственных сооружений	Указания по обследованию мостов	Карточка обследования металлических пролетных строений.	249
		Карточка мостов при обследовании фундаментов.	250
		Примеры фиксации дефектов опор.	251
		Продольные и поперечные профили. План.	252
	Указания по обследованию труб	Натурный осмотр и обмеры труб.	253
		Акт обследования трубы (начало)	254
		Акт обследования трубы (окончание).	255
		Обмеры и фиксация дефектов. Примеры.	256
ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ.			257-264

gost.e-ecolog.ru