



# Московский автомобильно-дорожный ИНСТИТУТ

(Государственный технический университет)

Кафедра Военного обучения

Презентация на тему:

Табельные автодорожные мосты

Москва 2011

## Мост малых пролетов ММП

- Мост предназначен для сборки через реки шириной до 170 м и глубиной до 5 м, возведения путепроводов и устройства эстакадных участков высоководных и комбинированных мостов. Путепровод (рис.15) собирается ротой (36 солдат и сержантов) за 9 часов. Мост (рис. 16) длиной 195 м, габаритом 4,5 м, грузоподъемностью 80 т собирается силами роты (50 солдат и сержантов) за 11 часов. Пролет моста 10,0 м, максимальная высота опоры 6,0 м, шаг изменения высоты опоры 0,15 м. Масса комплекта 235,0 т, марка стали основных элементов 10ХСНД и 09Г2С. Для перевозки комплекта требуется 24 автомобиля КамАЗ-5410 с полуприцепами КрЗАП-9370.

Комплект ММП включает в себя:

- пролетные строения

- опоры

- монтажное оборудование

- запасные части

- приспособления для транспортирования

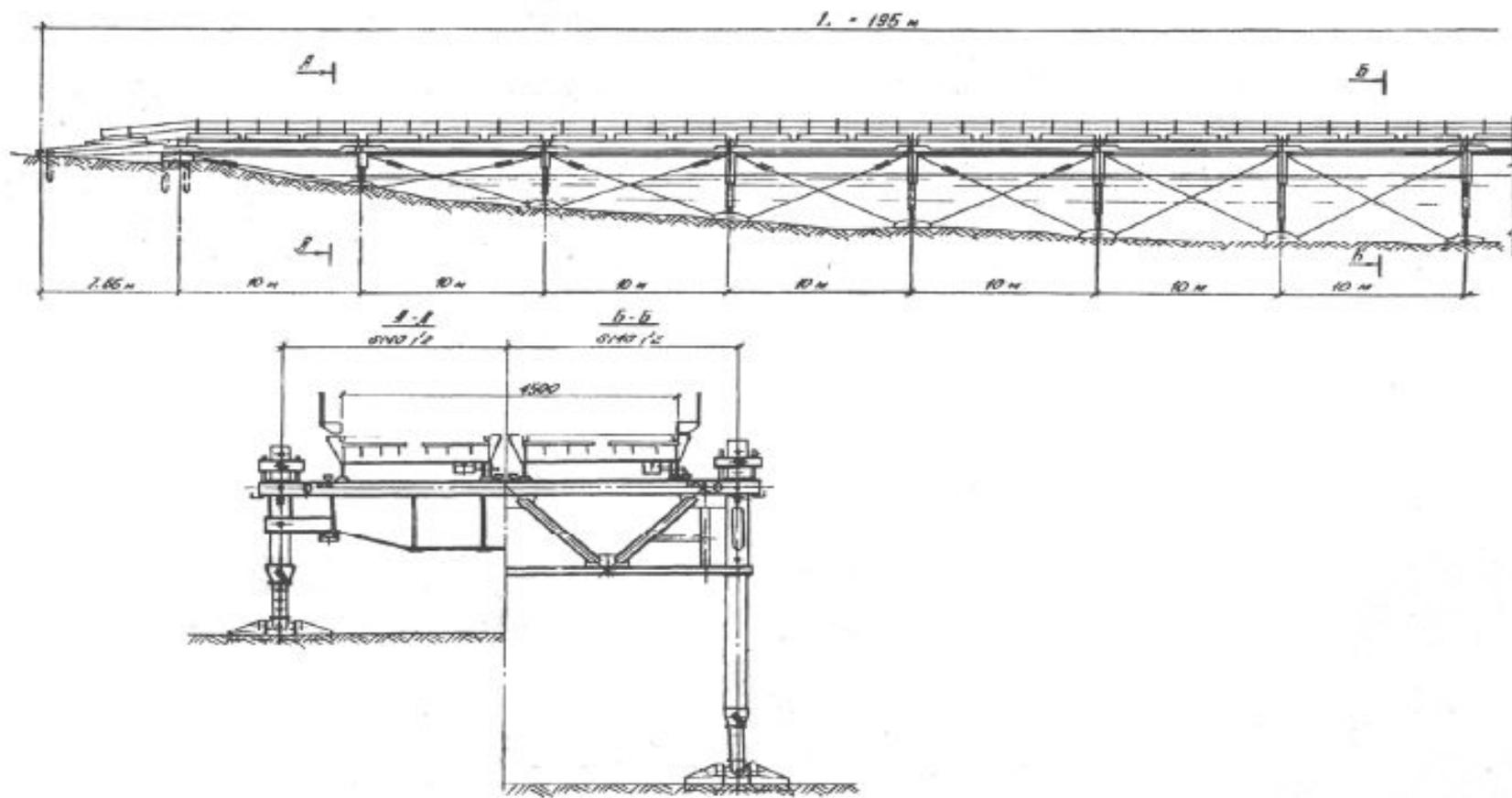


Рис.16. Схема моста из комплекта ММП

- **Блок пролетного строения Б1** представляет собой пустотелую сварную конструкцию, состоящую из двух главных продольных балок, трех промежуточных продольных балок, двух торцевых и девяти промежуточных поперечных балок, листа проезжей части, окаймляющих уголков и стыковых устройств. На торцевых частях блока пролетного строения Б1 кососимметрично закреплены балки Б1-1. **Главные продольные балки** являются основными несущими элементами блока. На блоки пролетного строения устанавливаются колесоотбой, деформационные щиты и перильное ограждение. **Промежуточные продольные балки** штампованные, П-образного профиля, высотой 120 мм, выполнены из листа толщиной 3,5 мм и приварены верхними кромками к нижней плоскости листа настила, а торцами — к стенкам поперечных балок. **Поперечные балки сварные**, таврового сечения. Пять поперечных балок имеют вертикальные стенки высотой 250 мм и горизонтальные — сечением 100x5 мм; в четырех поперечных балках высота вертикальных стенок 690 мм. **Две торцевые поперечные балки** со стенкой 560x6 мм имеют наружные столики из гнутого уголка 100x90x3,5 мм, усиленные ребрами жесткости для опоры деформационных щитов. **Лист проезжей части** является одновременно верхним поясом продольных и поперечных балок. Выполнен из листовой стали толщиной 3,5 мм со штампом ванными шипами противоскольжения. Лист проезжей части усилен наварными полосами, расположенными в створе продольных и поперечных балок. **Стыковые устройства** предназначены для объединения блоков пролетного строения в непрерывную цепь как при монтаже, так и на стадии эксплуатации. Они представляют собой **одноштыревые** соединения, состоящие из одинарной и двойной проушин и штыря. Для обеспечения взаимозаменяемости блоков пролетного строения на каждом торце блока имеется по одной одиночной и одной двойной проушине, которые расположены кососимметрично относительно продольной оси блока.

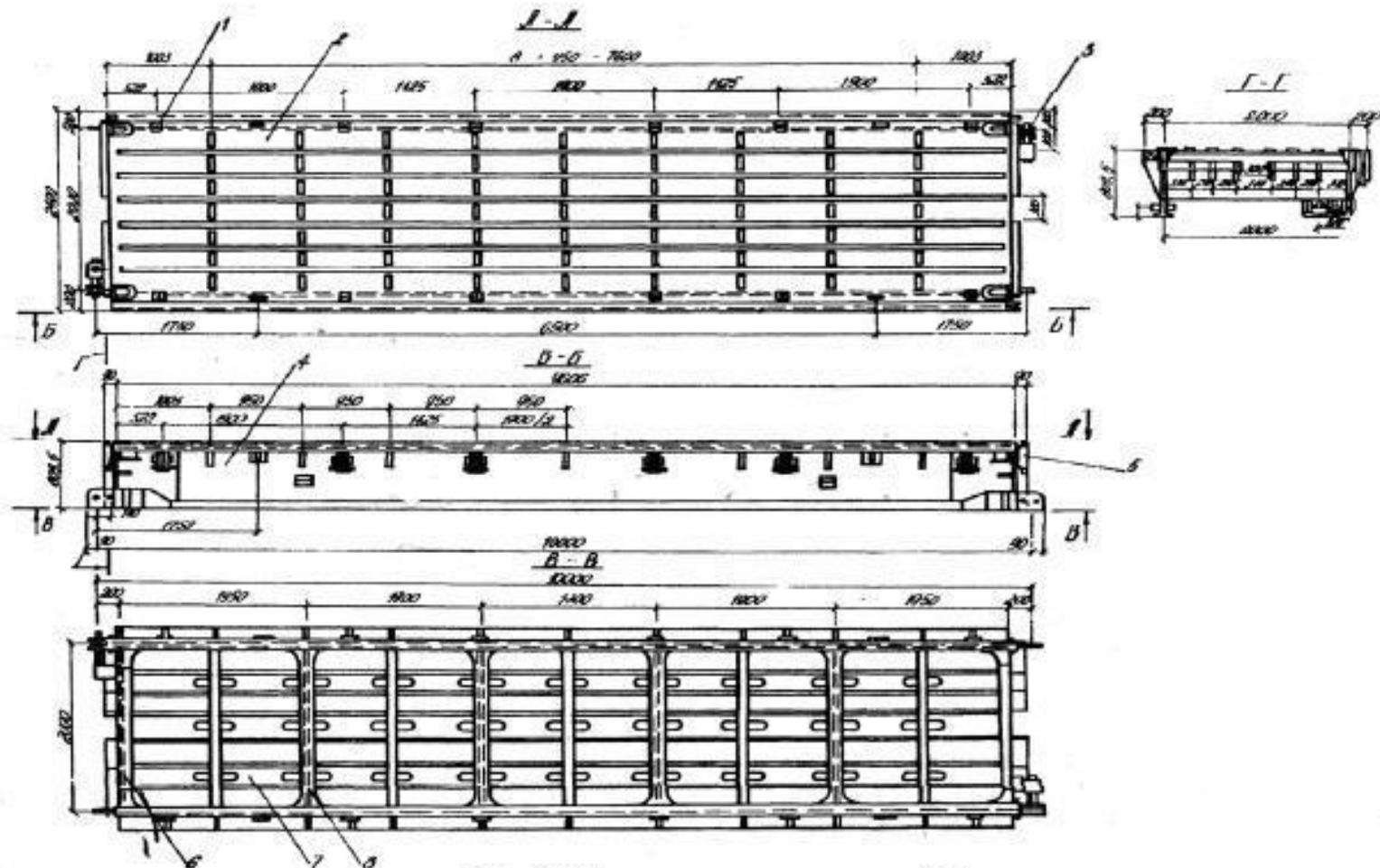


Рис. 17. Блок пролетного строения Б-1:

1 — гнездо для установки колесоотбоев; 2 — лист проезжей части; 3 — стыковое устройство; 4 — главная продольная балка; 5 — балка Б1-1; 6 — торцевая поперечная балка; 7 — промежуточная продольная балка; 8 — промежуточная поперечная балка

Каждая двойная проушина оборудована запорным устройством (рис.18), состоящим из корпуса, штыря с зубчатой рейкой, шестерни и стопора штыря.

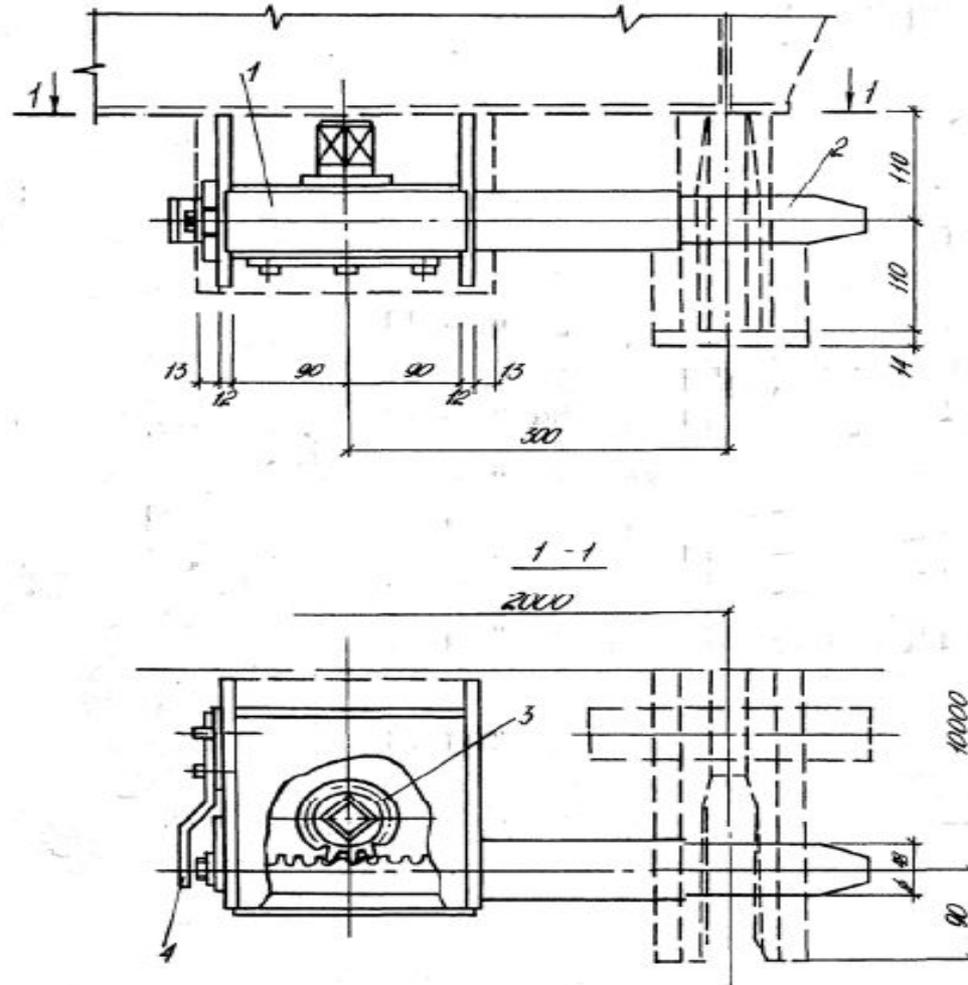


Рис.18. Запорное устройство:

- 1 — сварной корпус; 2 — запорный штырь; 3 — шестерня;
- 4 — откидной стопор штыря

- Аппарели А1 (рис.19) предназначены для сопряжения пролетного строения с берегом. При монтаже моста методом продольной надвигки аппарели служат для закрепления на них устройства для монтажа опор. По конструкции аппаратель сходна с блоком пролетного строения Б1 и отличается от него переменной высотой и меньшей длиной. Опорный конец выполнен в виде прямоугольной коробки со сплошными нижним и верхним листами, в которые вварены коробки для пропуска анкерных забивных свай Н2. Колесоотбой К1 ограничивает ширину проезжей части моста и представляет собой открытую с одной стороны сварную коробку из листа толщиной 3 мм с шестью диафрагмами. Деформационный щит Д1 предназначен для перекрытия участка проезжей части между торцами соседних блоков пролетных строений и аппарелей. Перильное ограждение состоит из перильных стоек К2 и перильного заполнения из капронового каната К3. Перильная стойка выполнена из стальной трубы диаметром 27 мм. В группу опор входят промежуточные и береговые опоры, гибкие продольные тормозные связи и забивные сваи.

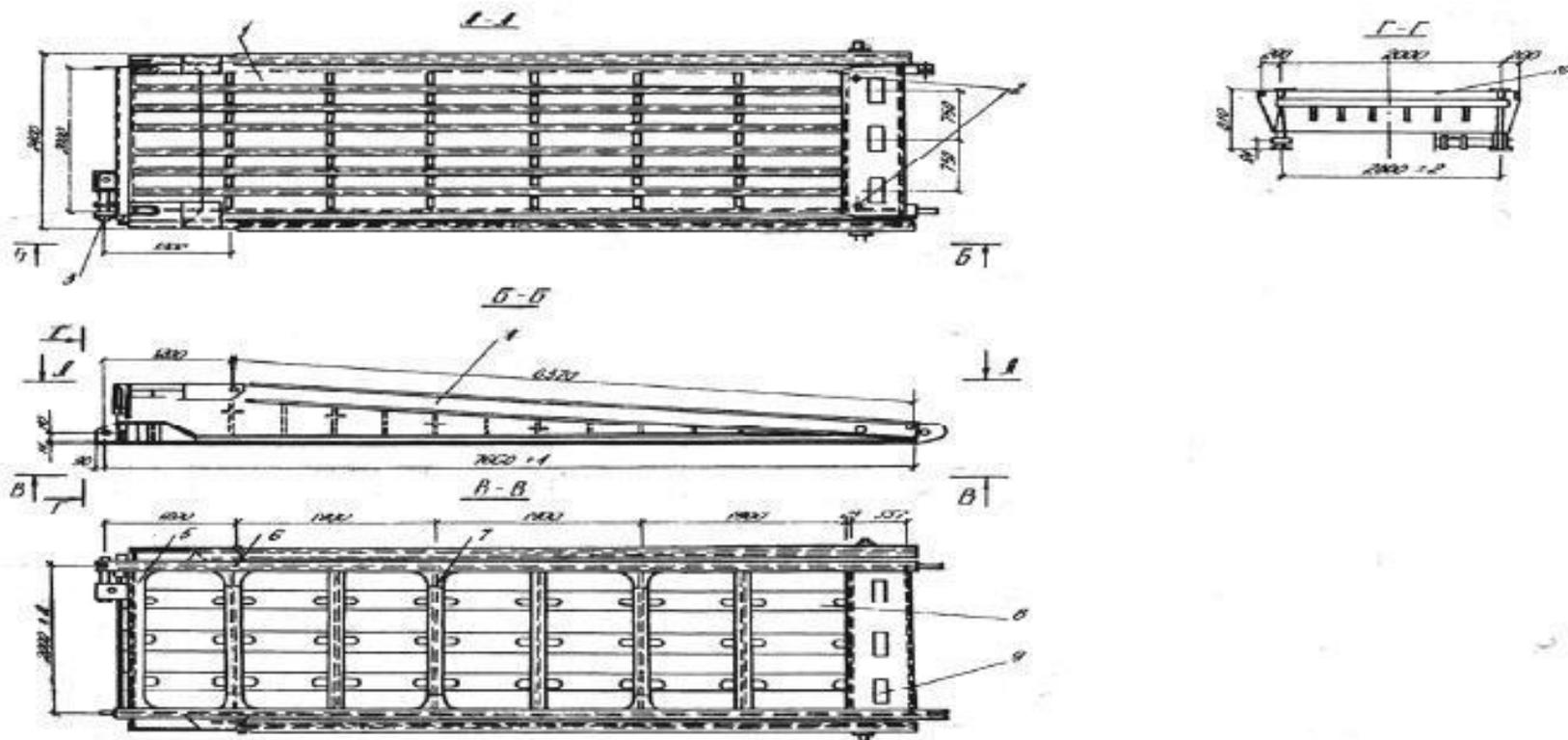


Рис. 19. Аппарель А1:

- 1 — лист проезжей части; 2 — гнезда для установки подъемников; 3 — стыковое устройство; 4 — балка А1-2;  
 5 — торцевая поперечная балка; 6 — главная продольная балка; 7 — промежуточная поперечная балка;  
 8 — промежуточная продольная балка; 9 — коробки для анкерных свай; 10 — балка А1-1

- Промежуточные опоры (рис.20) представляют собой плоские двухстоечные рамы, предназначенные для опирания на них блоков пролетных строений и передачи давления на грунт от массы пролетных строений и временной подвижной нагрузки. Промежуточная опора состоит из ригеля, набора стоек, башмаков, штырей и других крепежных деталей. По диапазонам высот промежуточные опоры разделены на четыре типа: тип I — высота от 6000 до 4500 мм; тип II — высота от 4950 до 3450 мм; тип III — высота от 3900 до 2400 мм; тип IV — высота от 3000 до 1500 мм. Ригель промежуточных опор типов I, II, III (см. рис.20) служит для опоры пролетных строений при эксплуатации и для обеспечения надвигки пролетного строения при монтаже моста. Ригель состоит из двухплоскостной сварной фермы (марка P1), верхний пояс которой выполнен из двух швеллеров 24, а нижний пояс и раскосы — из швеллеров 14. Опорные элементы ригеля выполнены в виде сварных коробок из листовой стали толщиной 6 мм и служат для прохода через них стоек опоры. Ригель промежуточных опор типа IV отличается от ригеля опор типов I, II, III уменьшенной высотой. Он состоит из двухплоскостной сварной балки переменной высоты со сплошной стенкой (марка P2). На ригеле расположены и закреплены те же функциональные элементы и узлы, что и на ригеле опор типов I, II, III.

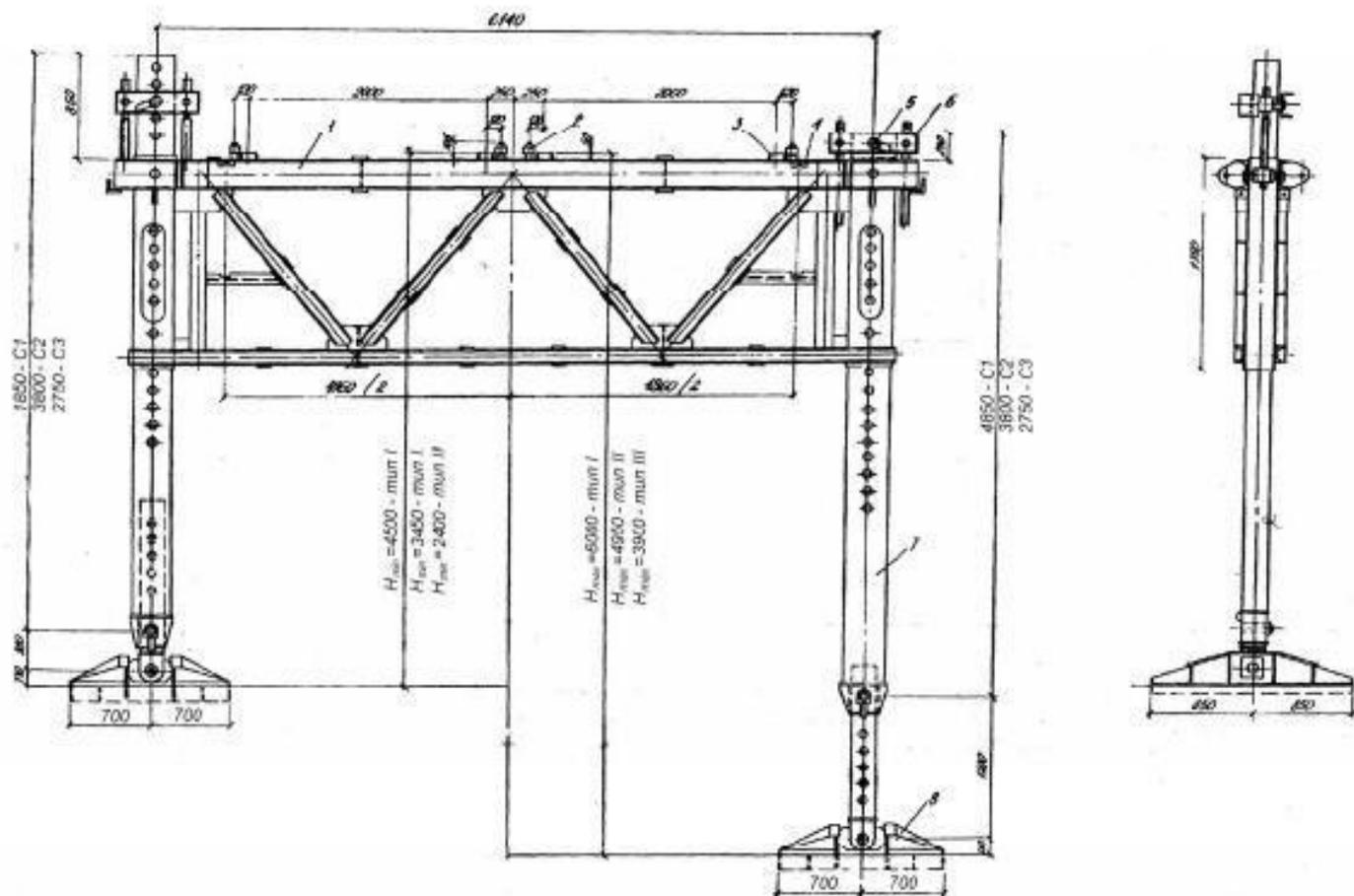


Рис. 20. Промежуточные опоры типов I, II, III:

1-ригель промежуточной опоры P1; 2- направляющий ролик P1-5; 3- опорный каток P1-1; 4-фиксатор P1-3а; 5- штырь Ш1; 6-механизм регулирования высоты опоры; 7- стойка опоры; 8-башмак

- Стойки опор С1, С2, С3 и С4 (рис.21) отличаются друг от друга только высотой и применением той или иной марки, определяемой высотой опоры: марка С1 применяется в опоре типа I; марка С2 — в опоре типа II; марка С3 — в опоре типа III; марка С4 — в опоре типа IV. Стойка башмака С5 изготовлена из трубы 180x14 мм, по высоте имеет семь отверстий диаметром 60 мм с шагом 150 мм для соединения со стойками С1— С4. На нижней части стойки имеется двойная проушина с отверстиями диаметром 60 мм под палец Ш5, соединяющий стойку с башмаком. Проушины усилены ребрами.

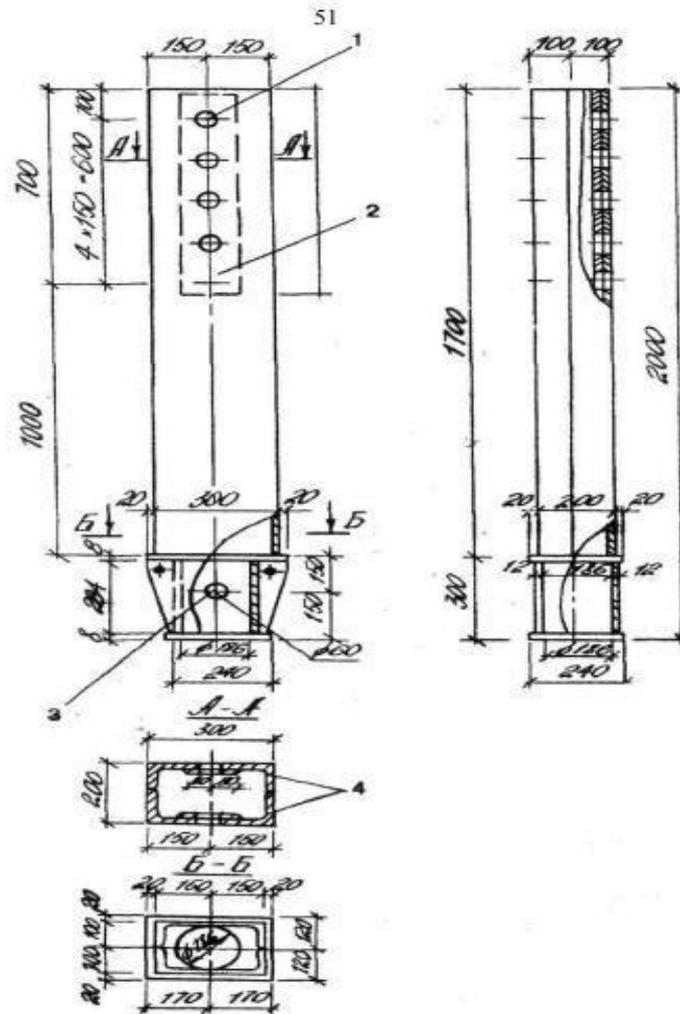


Рис. 21. Стойка опор С4:

- 1 — отверстие для соединения с ригелем с помощью штыря Ш1;
- 2 — приварная накладка;
- 3 — отверстие для объединения с помощью штыря Ш1 со стойкой башмака С5;
- 4 — швеллеры 30

- Башмак Б2 (рис.22) служит для передачи давления от опоры на грунт и крепится к стойке С5 шарнирно, что позволяет устанавливать опоры на грунт, имеющий уклон до  $30^\circ$ . Башмак состоит из прямоугольного стального листа толщиной 6 мм, двух продольных ребер переменной высоты, двенадцати поперечных ребер жесткости, приваренных к листу и вертикальным ребрам, и шарнира для соединения со стойкой С5. Для увеличения жесткости башмака продольные ребра имеют верхние пояса. Нижняя поверхность листа усилена продольными и поперечными ребрами жесткости, обеспечивающими более надежное сцепление башмака с грунтом основания.

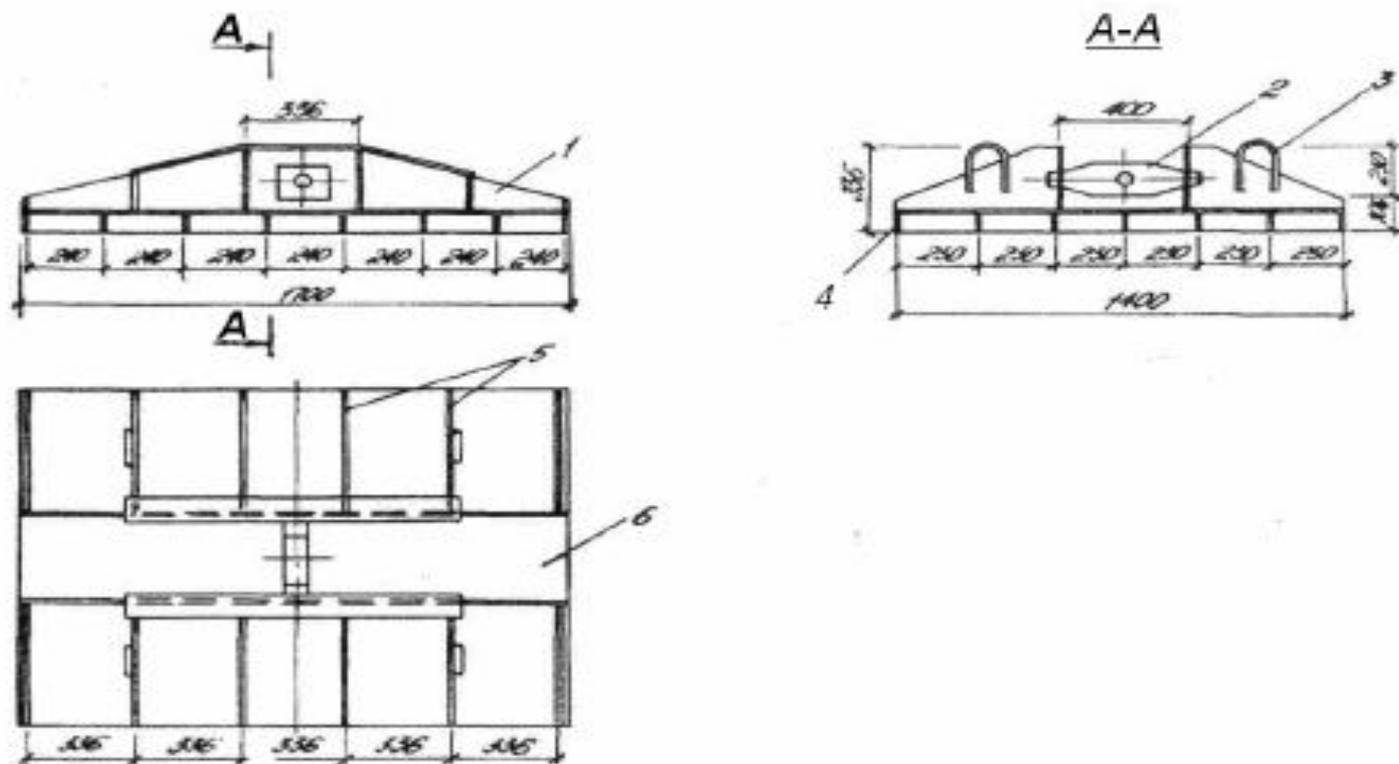


Рис.22. Башмак Б2:

- 1 — продольное ребро переменной высоты; 2 — шарнир;  
 3 — строповочная петля; 4 — нижние ребра жесткости;  
 5 — верхние ребра жесткости; 6 — стальной лист

- Береговая опора состоит из сварной рамы Р-3а, имеющей ригельную часть из двух швеллеров 24, к которой снизу приварен опорный лист толщиной 6 мм, жесткость рамы обеспечивается системой продольных и поперечных ребер. В раму вварены десять сварных коробок для пропуска забиваемых анкерных свай Н2. Как и ригели промежуточных опор, береговые опоры оборудованы опорными катками Р1-1, закрепленными оседержателями Р1-2, фиксаторами Р1-3а и направляющими роликами Р1-5. На раме береговой опоры расположены проушины для закрепления монтажных распорок, строповочные петли, направляющие установку тележек для накатки опор. Забивные сваи Н2 предназначены для анкеровки береговых опор и аппарелей и передачи продольных усилий на грунт. Свая выполнена из двутавра 18 со срезанными под уклон полками на одном конце. На другом конце к двутавру приварены накладки и две перемычки с отверстиями для прохода и фиксации направляющей М3. Сверху свая заканчивается усиленным оголовком из листа толщиной 32 мм с накладками толщиной 10 мм. В оголовке имеется фасонное отверстие для пропуска направляющей М3 и съемной петли М5, предназначенной для выдергивания свай. В группу монтажного оборудования входят сборочные тележки, тележки для накатки опор, стропы, расчалки, монтажные распорки, продольные стяжки, подвески, распорок, переносные площадки, трещотки, устройство для монтажа опор и инструмент.

- Сборочная тележка (рис.23) предназначена для сборки и надвигки пролетных строений в пределах сборочной площадки. Она состоит из сварной рамы Р4, на которой смонтированы и закреплены оседержателями Р4-2 опорные катки Р4-1. На раме смонтированы также направляющие ролики и приварены две строповочные петли. Тележка для накатки опор (рис.24) предназначена для установки ригелей укрепленных промежуточных опор и береговых опор в целях обеспечения возможности подачи последних по смонтированной части пролетного строения к месту установки. Тележка состоит из сварной рамы Р5, на концах которой установлены ролики Р5-1 диаметром 140 мм с односторонней ребордой диаметром 198 мм. Для уменьшения трения ролики снабжены бронзовыми втулками. Ось ролика имеет канал для подачи смазки и посадочное место для масленки. Устройство для монтажа опор (рис.25) предназначено для механизации процесса монтажа и демонтажа опор методом надвигки пролетного строения и применяется в районах с умеренным климатом при температуре от  $-20$  до  $+40$  °С. В комплект устройства входят: рама, две стрелы, два аутригера, две откидные балки, две выдвижные балки, два подъемника, гидрооборудование, электрооборудование. В группу приспособлений для транспортирования входят: элементы пакетирования, элементы крепления к автомобильным полуприцепам, элементы крепления к железнодорожным платформам. К элементам пакетирования относятся транспортные балки, прижимы деревянные подкладки и прокладки, тяжи и инвентарные ящики.

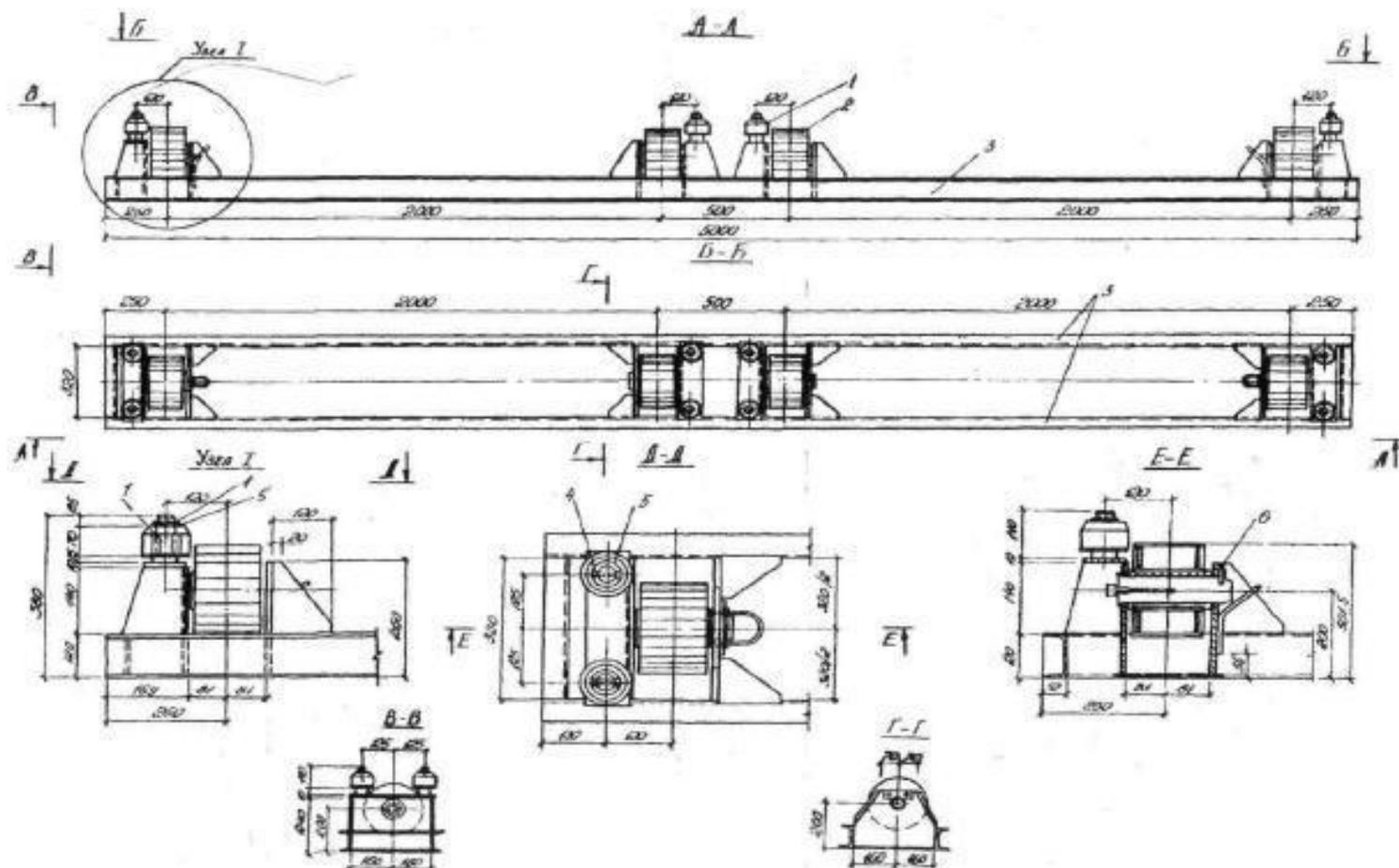


Рис. 23. Сборочная тележка:

- 1 - направляющий ролик Р1-5; 2 - опорный каток Р4-1; 3 - сварная рама Р4;  
 4 - шплинт КР4; 5 - шайба КР3; 6 - оседержатель Р4-2

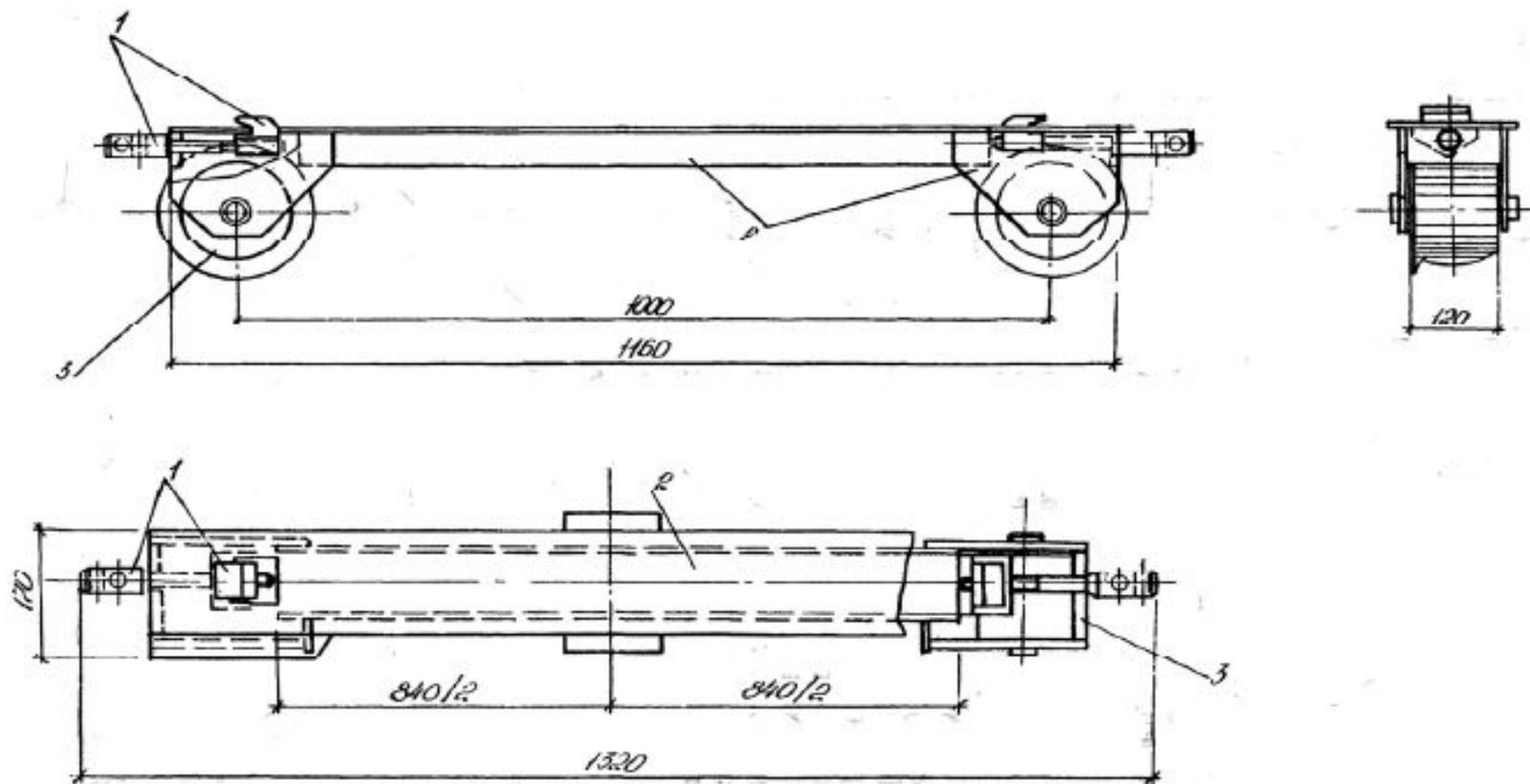


Рис. 24. Тележка для накатки опор:  
 1 - зацепы P5-2; 2 - сварная рама P5; 3 - ролики P5-1

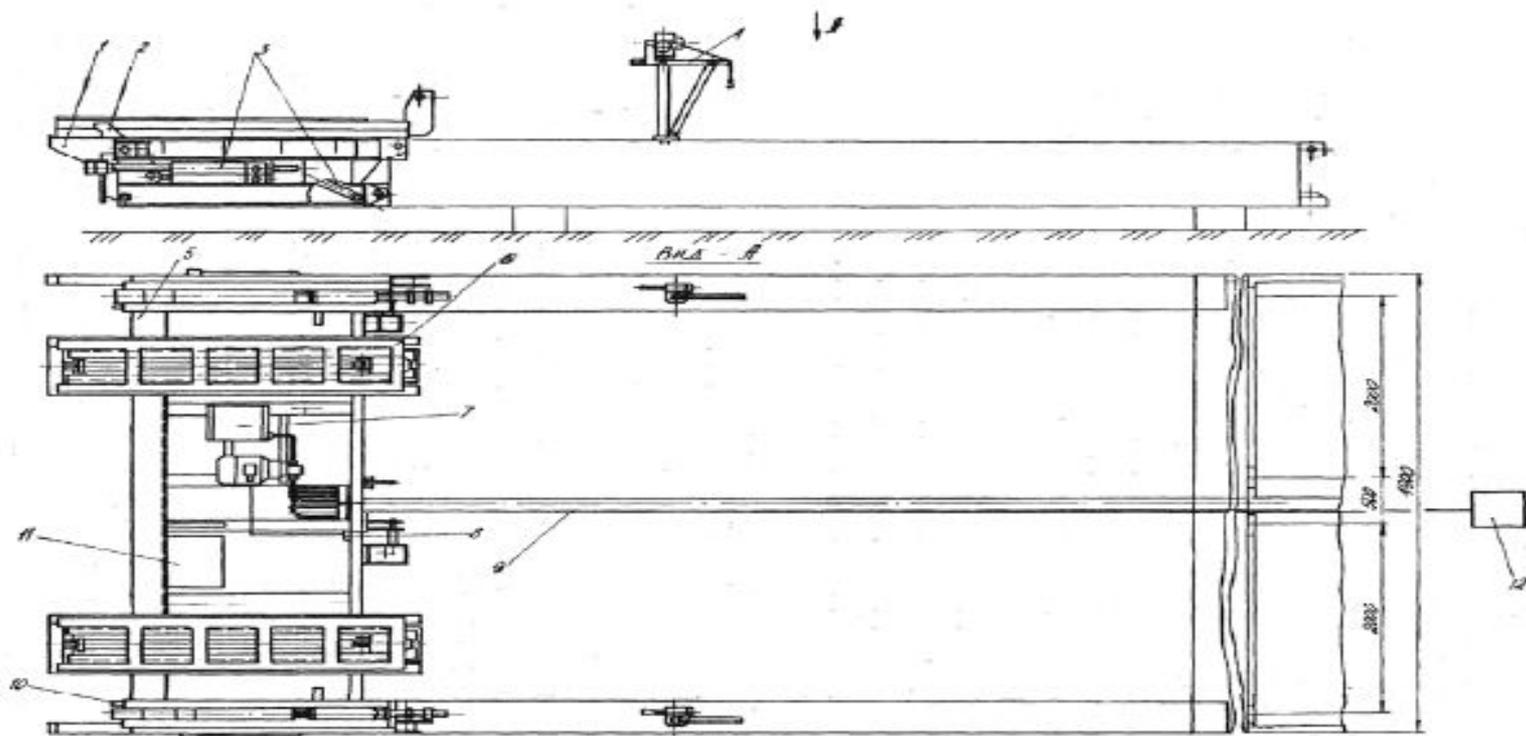


Рис. 25. Устройство для монтажа опор:

- 1 - балка откидная; 2 - аутригер; 3 - гидроцилиндр; 4 - подъемник; 5 - рама; 6 - стрела;  
 7 - гидрооборудование; 8 - устройство щекое; 9 - кабель; 10 - балка выдвигная; 11 - ящик;  
 12 - устройство защитное

- Перевозка комплекта ММП железнодорожным транспортом производится на 21 четырехосной железнодорожной платформе. Платформа должна быть оборудована литыми приварными стоечными скобами. В зависимости от распределения материальной части моста по платформам разработаны восемь литеров погрузки: литер А — пять платформ четырехосных; литеры Б, В, Г — четыре платформы четырехосные; литеры Д, Е, Ж, И — одна платформа четырехосная. Доставка имущества осуществляется на автомашинах в соответствии с литерами транспортирования автомобильным транспортом. По мере доставки пакеты и инвентарные ящики перегружают на железнодорожные платформы, стоящие на путях, не имеющих контактного провода.









