

Свайные двухъярусные опоры автодорожных мостов

Шкляр В.Х.
РУП «Белгипродор»

В республике на протяжении многих десятилетий для мостовых сооружений с пролетами до 24 м опоры применялись, как правило, двух типов: свайные (однорядные и двухрядные) и стоечные, в т.ч. козлового типа для крайних опор.

Наиболее эффективным типом по показателям стоимости, материалоемкости и трудоёмкости возведения является свайная опора. Недостатком этого типа является ограниченная область их применения по высоте, особенно при наличии в основании слабых грунтов. При невозможности применить свайный тип, опоры проектируются стоечного типа с фундаментной плитой. (Рис. 1а, Рис. 2а). При этом показатели эффективности резко ухудшаются, т.к. стоимость строительства, материалоемкость и трудоемкость их возведения возрастают в 1,5-2,0 раза. В наибольшей степени это относится к крайним опорам и вызвано тем, что плита ростверка становится основным источником нагрузки, включающей вес самой плиты и грунта на ней, а также давление грунта на ее боковую поверхность. В некоторых случаях вертикальная нагрузка, особенно при пролетах 12-15 м, может превышать нагрузку от пролетного строения. В настоящее время в РУП "Белгипродор" разработан новый тип свайных безростверковых опор двух видов: крайняя двухъярусная опора для мостов и путепроводов (Рис. 1б) и промежуточная двухъярусная для путепроводов. (Рис. 2б)

Крайняя двухъярусная свайная опора состоит из групп свай, каждая из которых включает установленное расчетом необходимое количество свай нижнего яруса и две сваи верхнего яруса, располагаемых в одной вертикальной плоскости. Сваи нижнего яруса обычные, погружаются до расчетного отказа, бетон головы сваи вырубается и обнажаются выпуски арматуры.

Сваи верхнего яруса погружаются в грунт на глубину, достаточную для удержания их в проектном положении до омоноличивания всех свай группы. От обычных эти сваи отличаются наличием на одной грани боковых выпусков арматуры в верхней и нижней частях. Кроме этого поверхность свай на этих

участках выполняется с повышенной шероховатостью (с рифлением).

Сваи нижнего яруса располагаются между сваями верхнего яруса и находятся с ними в одной плоскости.

Объединение свай верхнего и нижнего ярусов осуществляется бетонированием пространства между сваями верхнего яруса на высоту 2,5-3 м, в котором располагаются выпуски арматуры из свай нижнего и верхнего ярусов, а так же необходимая дополнительная арматура.

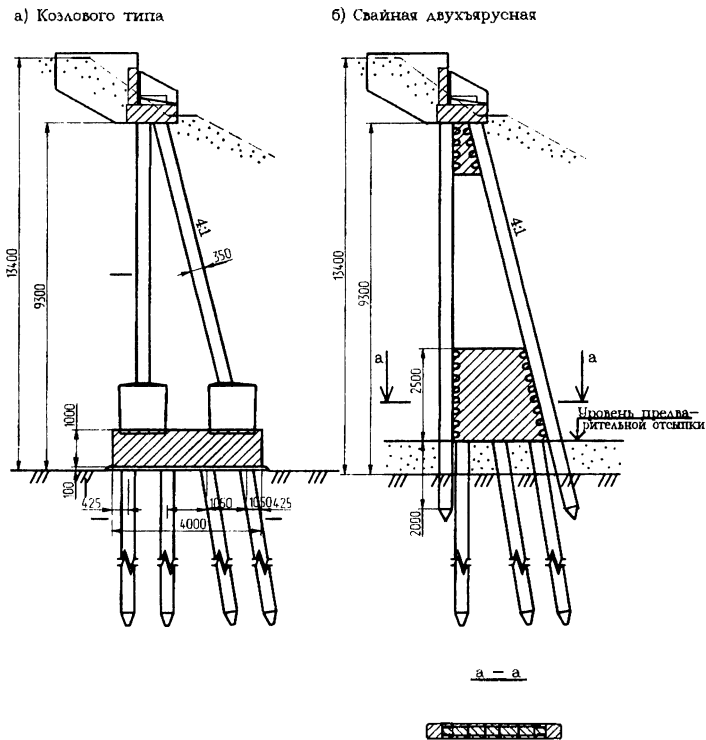
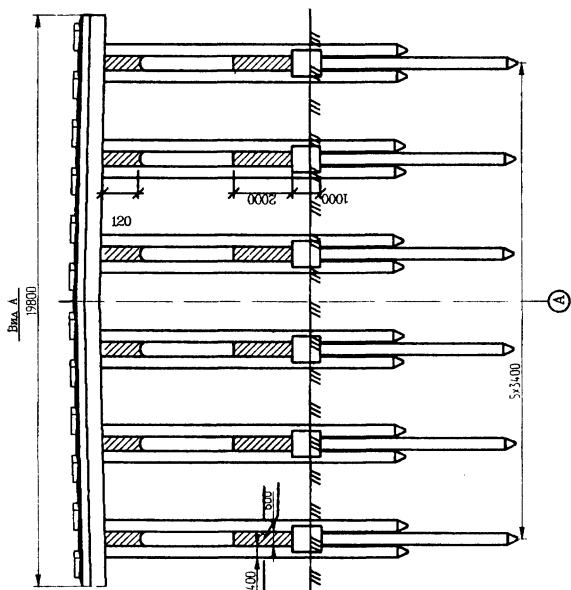
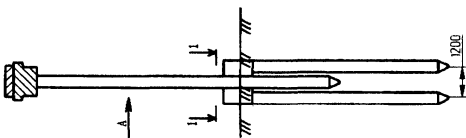


Рисунок 1. Крайняя опора



б) Свайная двухъярусная



а) Козловой типа

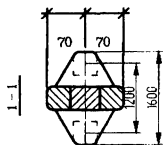
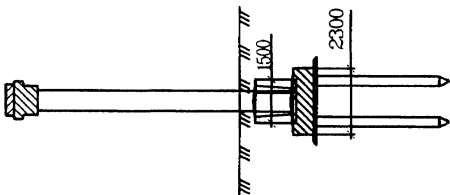


Рисунок 2. Промежуточная опора

Объединение свай с монолитным ригелем осуществляется бетонированием пространства между сваями верхнего яруса вверху на высоту 1-1,2 м, в котором располагаются выпуски

арматуры из свай и дополнительные выпуски арматуры в ригель. Головы свай верхнего яруса не срубаются.

Область применения крайних двухъярусных свайных опор эквивалентна опорам козлового типа, т.к. суммарная высота их от острия свай нижнего яруса до ригеля может достигать 25 м.

Промежуточная двухъярусная свайная опора состоит так же из групп свай и отличается от крайней тем, что она симметричная, а сваи нижнего и верхнего ярусов расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях, причем сваи верхнего яруса и ригель расположены в одной плоскости. Это отличие согласуется с особенностями действующих на промежуточную опору нагрузок и архитектурными требованиями. Объединение свай нижнего и верхнего ярусов осуществляется бетонированием пространства между сваями верхнего яруса на высоту около 3 м, а также выпусков арматуры из свай нижнего яруса на высоту 1-1,4 м общим монолитным участком. Объединение свай с ригелем выполняется аналогично опорам крайним.

Возводятся двухъярусные опоры обычным способом с использованием имеющегося копрового оборудования: вначале погружают сваи нижнего яруса, затем – верхнего. При этом сваи нижнего яруса используются для анкеровки направляющего конструктора для погружения свай верхнего яруса.

Наибольший экономический эффект от использования двухъярусных промежуточных опор достигается тогда, когда исключается не только плита ростверка, но и необходимость выполнять ограждение котлована и водоотлив. В двухъярусных опорах узел объединения свай может располагаться полностью или частично над грунтом, что позволяет избежать устройства котлована.

Шаг групп свай определяется расчетом. Как правило, для пролетов 18-24 м наиболее оптимальным шагом является случай, когда оси каждой группы свай совпадают с осями балок пролетного строения, что существенно снижает изгибающие моменты в ригеле.

В настоящее время эксплуатируются четыре крайние опоры двух путепроводов с пролетами длиной 21 м при высоте насыпи подходов 12-13 м, и две промежуточные опоры путепровода через железную дорогу так же с пролетами длиной 21 м.

На конструкцию свайной двухъярусной опоры выдан патент.