

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 30 мая – 2 июня 2011 г.,
Венгерская Республика, г. Будапешт

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 25 – 28 октября 2011 г.,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 28 октября 2011 г.

**Р
714**

КОНСТРУКЦИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПАЛ С ПОВЫШЕННЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ СДВИГУ

Конструкция железобетонных шпал с повышенным сопротивлением сдвигу

Железобетонные шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу в балласте являются средством увеличения стабильности рельсо-шпальной решетки пути.

Конструкция шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу (далее – «шпала») представлена на рисунке 1.

Шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу разработаны так, что могут применяться на путях всех видов и классов. Они рассчитаны на действие тех же осевых нагрузок и скоростей движения подвижного состава, что и типовые железобетонные шпалы.

На шпалах могут применяться типовые рельсовые скрепления, установленные для железобетонных шпал на данной дороге.

По многим показателям эта шпала аналогична типовой шпале, но имеет и ряд специфических особенностей.

В отличие от типовых шпал она имеет более выраженную переменность размеров поперечного сечения (особенно ширины) по длине шпалы. Шпала состоит из двух массивных подрельсовых частей (блоков) и значительно более тонкой средней части.

Подрельсовые блоки имеют трапециевидное поперечное сечение с меньшей шириной $(b_1)_p$ поверху и значительно большей шириной $(b_2)_p$ понизу. Ширина поверху определяется шириной упругой прокладки рельсового скрепления, ширина понизу определяется условиями обеспечения несущей особенностью шпалы по давлению на балласт.

Ширина понизу одинакова по всей длине подрельсового блока.

Верхняя подрельсовая площадка по длине блока имеет продольный профиль, соответствующий типу применяемого рельсового скрепления – имеет подуклонку, выемку в бетоне и другие элементы.

В блоках в пределах подрельсовых участков установлены элементы принятого рельсового скрепления – седловидные шайбы с вкладышами – пустообразователями, дюбели, анкера или другие необходимые закладные элементы.

Размещение всех этих элементов по длине шпалы (размеры A , a_1 , a_2 , a_3 и др.) соответствуют принятым техническим решениям.

Торцы блоков имеют наибольшие размеры, возможные по конструктивным и технологическим условиям.

Поперечное сечение в средней части шпалы по форме приближается к прямоугольнику с шириной понизу $(b_2)_c$. Эта ширина является фактором, влияющим на величину сопротивления сдвигу шпалы по балласту.

Как показали проведенные исследования величина сопротивления сдвигу зависит от соотношения (x_c) значений ширины шпалы в подрельсовой и средней части:

$$x_c = \frac{(b_2)_p}{(b_2)_c} \quad (1)$$

Исходя из этого отношения, ширину средней части рекомендуется проектировать возможно меньшей, но достаточной для размещения элементов арматуры и обеспечения трещиностойкости сечения. По результатам апробации различных вариантов конструкции шпал установлено, что наилучшие результаты достигаются, при величине $x_c=1,45$.

Исходя из условия размещения арматуры в ограниченном по размерам среднем сечении, в шпалах целесообразно применение стержневой напряженной арматуры с

малым числом стержней (от 4 до 6 шт. Ø 10 мм).

Нижнюю поверхность всех частей шпалы следует выполнять шероховатой, образованной частицами крупного заполнителя бетона, выступающими на его поверхность. Заглаживать эту поверхность или делать на ней рифления нецелесообразно.

По условиям выполнения путевых работ с применением действующей механизации и при одинаковой эпюре укладки массу шпал целесообразно иметь близкой к массе типовых шпал. Это следует учитывать при установлении конкретных размеров шпал.

Резко выраженная разница в поперечных размерах шпал по их длине усложняет изготовление их в длинных металлических формах по несколько шпал по длине. Поэтому технологию изготовления шпал следует ориентировать на изготовление их в формах длиной на одну шпалу и с применением стержневой арматуры.

На рисунке 2 представлена шпала с повышенным сопротивлением сдвигу, изготовленная по технологии в коротких формах на Челябинском заводе ЖБШ. Изготовлена опытная партия таких шпал и проведены их эксплуатационные испытания.

Статистически обработанные результаты испытаний приведены на графике (рисунок 3). Они наглядно показывают, что сопротивление сдвигу в балласте новых шпал в среднем в 1,5 – 1,9 раза выше, чем типовых шпал.

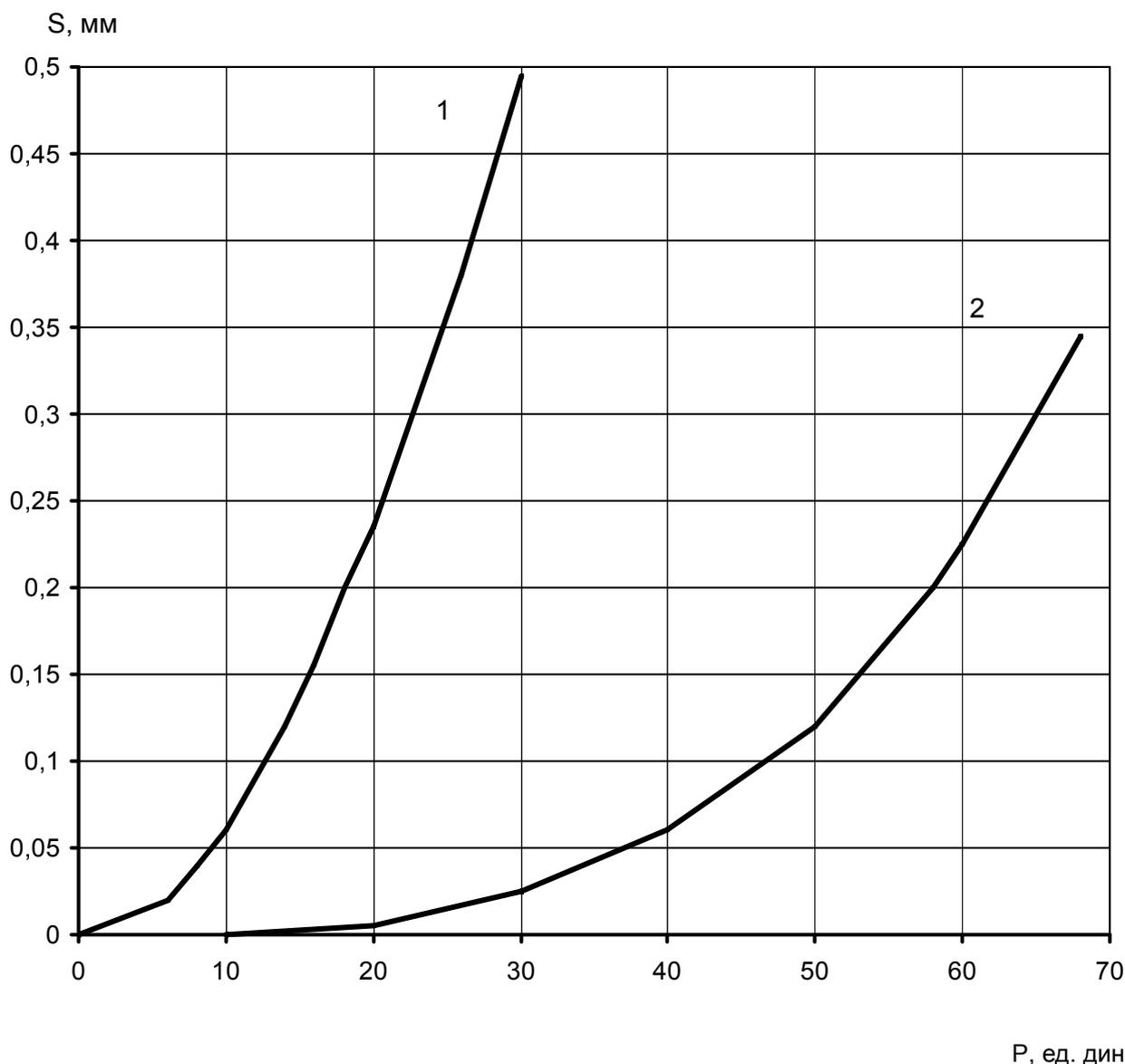


Рисунок 3. График зависимости величины сдвига шпал в балласте (S) от силы сопротивления сдвигу (P)
 1- типовая шпала;
 2 - шпала с повышенным сопротивлением сдвигу.

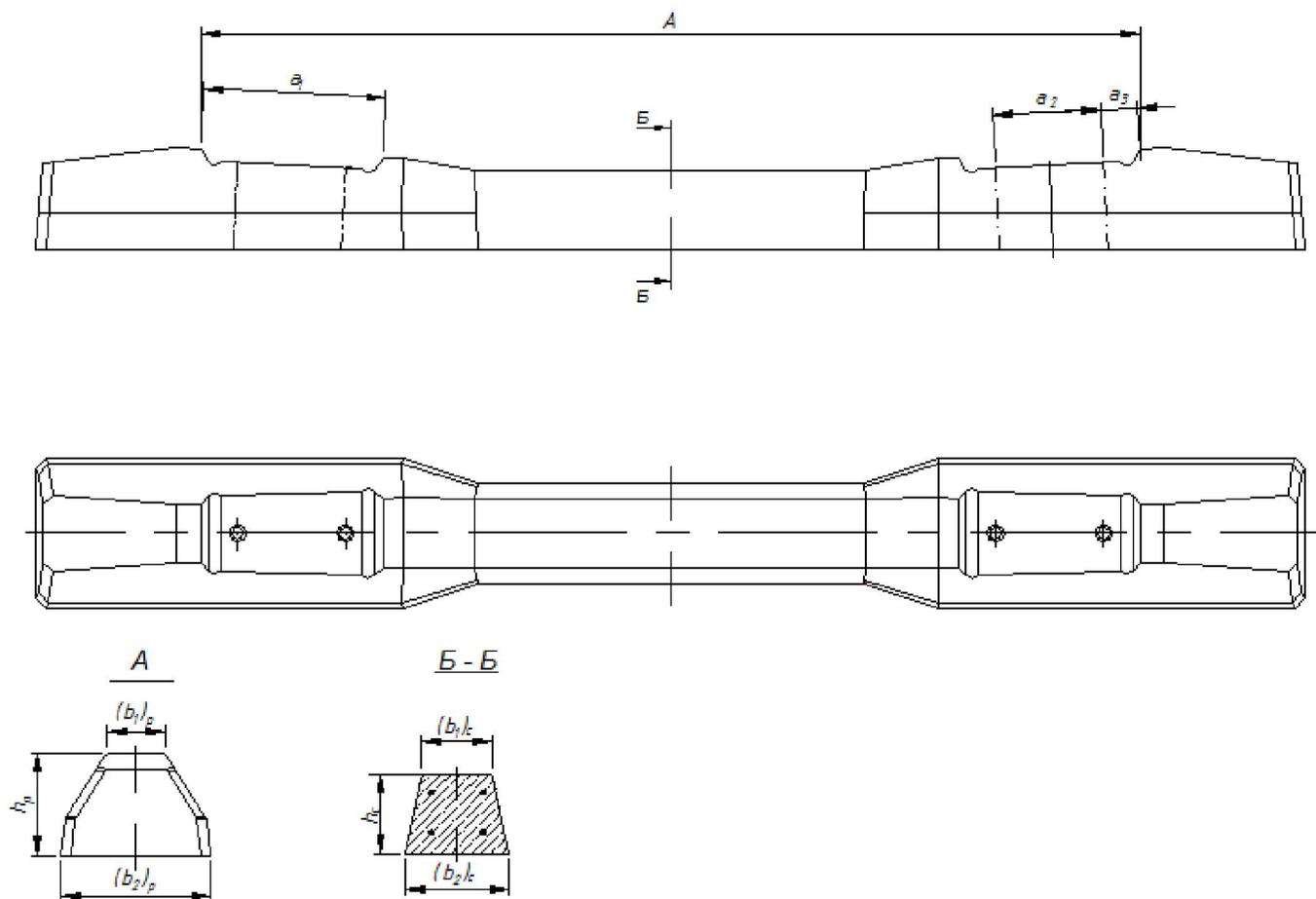


Рисунок 1. Конструкция шпалы с повышенным сопротивлением сдвигу



Рисунок 2. Общий вид шпалы, изготовленной по технологии в коротких формах на Челябинском заводе