

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

II издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 13 – 15 мая 2014 г.,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 21 – 24 октября 2014 г.,
Комитет ОСЖД, г. Варшава

Примечание: Теряет силу I издание от 29.06.1989 г.

**Р
719/3**

**РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО КОНСТРУКЦИИ, УКЛАДКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БРУСЬЕВ
ДЛЯ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ**

1. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1.1. Предварительно напряженные железобетонные брусья рекомендуется применять в стрелочных переводах на всех путях, где эксплуатируются железобетонные шпалы.

Применение железобетонных брусьев создает однородность конструкции подрельсового основания стрелочного перевода и примыкающих к нему участков пути, улучшает движение подвижного состава, повышает стабильность стрелочного перевода в плане и профиле, снижает затраты на его содержание, увеличивает срок службы брусьев по сравнению с деревянными брусьями.

1.2. Стрелочные переводы одного типа и марки с железобетонными брусьями целесообразно применять в первую очередь в одиночных стрелочных переводах тех типов, марок и конструкций, которые получили наиболее широкое применение на дороге и в перспективе будут применяться без внесения в них каких-либо существенных изменений.

1.3. Стрелочные переводы одного типа и марки с железобетонными и деревянными брусьями целесообразно иметь взаимозаменяемыми в пути. Для этого необходимо, чтобы основные геометрические параметры этих переводов, расположение в них брусьев, конструкции и размеры металлических частей переводов, а также, по возможности, стрелочных подкладок были бы одинаковыми.

Допустимы и целесообразны такие изменения стрелочных подкладок, если они вызваны специфическими особенностями изготовления и работы железобетонных конструкций или направлены на экономически оправданное уменьшение числа типоразмеров брусьев в комплекте.

1.4. Стрелочные переводы с железобетонными брусьями целесообразно выполнить сварными без рельсовых стыков с накладками.

1.5. В качестве крепежителей стрелочных подкладок к брусьям могут применяться болты или шурупы, аналогичные тем, которые применяются в железобетонных шпалах данной дороги.

1.6. Между стрелочными подкладками и поверхностью брусьев следует прокладывать резиновые или полимерные прокладки, снижающие жесткость пути, обеспечивающие электрическую изоляцию рельсовых цепей и предотвращающие износ бетона брусьев под подкладками.

1.7. До и после стрелочного перевода с железобетонными брусьями могут устраиваться участки с переходными железобетонными брусьями, на которых подуклонка рельсов изменяется от нуля до значения, принятого на данной дороге.

2. КОНСТУКЦИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БРУСЬЕВ

2.1. Конструкция железобетонных брусьев должна допускать укладку их в стрелочных переводах с ответвлением бокового пути как в правую, так и в левую сторону. Поэтому брусья в стрелочном переводе с железобетонными брусьями располагаются веерообразно (перпендикулярно биссектрисе стрелочного угла).

2.2. Расстояние от рабочей кромки наружного рельса до конца бруса должно быть достаточным для обеспечения длины зоны анкеровки напряженной арматуры и размещения стрелочных подкладок в зонах стрелки и контррельсовых узлов.

Расстояние от рабочей кромки наружного рельса до конца бруса целесообразно принимать одинаковыми для всех брусьев и равным, примерно 500 мм. В этом случае все брусья будут иметь разную длину, но при этом достигаются преимущества для транспортировки и укладки стрелочного перевода и минимальный расход бетона на комплект брусьев.

2.3. Допустимо также все брусья стрелочного перевода разделить на группы и принимать для каждой группы одинаковую длину брусьев. В этом случае расстояние от рабочей кромки наружного рельса до конца бруса будет у всех брусьев различным, но несколько увеличивается расход бетона и усложнится транспортировка и укладка стрелочного перевода.

2.4. Брусья в начале стрелочного перевода должны иметь ту же длину, что и брусья на переходном участке перед переводом.

2.5. Брусья в зоне установки переводного механизма стрелочного перевода должны иметь увеличенную длину и соответственно расположенные закладные детали для крепления переводного механизма, или вместо брусьев увеличенной длины необходимо применить корытообразную стальную шпалу.

2.6. Длину и количество сквозных брусьев за концом стрелочного перевода устанавливают с таким расчетом, чтобы они соответствовали наиболее часто применяемым соединениям путей и расстояниям между их осями. При этом у некоторых из таких брусьев расстояние от оси крайнего рельса до конца бруса может оказаться меньше чем 500 мм, но оно не должно быть менее 350 мм.

2.7. В зависимости от расстояния между осями путей по прямому и боковому направлениям, а также от типа соединения и длины сквозных брусьев может возникать необходимость укладки за последним сквозным брусом укороченных брусьев, длина которых меньше длины шпал, применяемых на данной дороге.

Такая же необходимость укладки укороченных брусьев без подуклонки возникает также на участках пути между стрелочными переводами, следующими один за другим.

Все укороченные брусья должны иметь те же размеры поперечного сечения, что и все остальные брусья. Предварительное напряжение таких брусьев должно соответствовать предварительному напряжению шпал.

2.8. Ширину всех брусьев понизу целесообразно выполнять одинаковой. Она должна быть достаточной для получения необходимой опорной площади и трещиностойкости брусьев, возможности их подбивки современными машинами, размещения стрелочных подкладок с учетом разворота их относительно продольной оси бруса и закладных деталей внутри бруса.

2.9. Высота брусьев определяется расчетом. Она должна быть одинаковой для всех брусьев в местах расположения подрельсовых площадок и соответствовать высоте железобетонных шпал на дороге. Высота брусьев в средней

части между подрельсовыми площадками может приниматься меньшей с целью экономии бетона и повышения предварительного напряжения.

2.10. В качестве закладных деталей в бусьях применяют: при болтовом прикреплении подкладок – металлические закладные шайбы, при шурупном – пластмассовые дюбели. Закладные детали целесообразно применить те же, что и в железобетонных шпалах данной дороги.

2.11. В подрельсовых площадках брусьев могут устраиваться углубления для размещения стрелочных подкладок с упором их в бетон. На верхней поверхности брусьев могут быть также местные углубления, требующиеся по технологии изготовления брусьев.

2.12. Вид арматуры, её диаметр, количество стержней, их взаимное расположение и предварительное напряжение должны быть одинаковы во всех бусьях комплекта.

2.13. Расположение центра тяжести напряженной арматуры по высоте в поперечных сечениях брусьев должно быть таким, чтобы не возникло недопустимого выгиба брусьев от действия силы предварительного напряжения арматуры.

2.14. Размещение стержней арматуры в поперечных сечениях брусьев должно быть согласовано с размещением закладных деталей с учетом их смещения поперек бруса при развороте стрелочных подкладок относительно продольной оси бруса.

2.15. Конструкция брусьев должна также учитывать технологические особенности их изготовления, погрузки и выгрузки, монтажа стрелочного перевода, его укладки и текущего содержания.

3. РАСЧЕТ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БРУСЬЕВ

3.1. Для расчета размеров брусьев выбирают наиболее представительные виды брусьев в различных зонах стрелочного перевода (стрелка, соединительные пути, крестовина, закрестовинные пути).

Расчет брусьев предпочтительнее проводить рассматривая всю путевую решетку в целом с учетом взаимодействия соседних брусьев или на каждого бруса отдельно, ранее применявшимися способами. Полученные максимальные значения поперечных размеров отдельных брусьев распространяют на все брусья перевода.

3.2. Брусья рассчитывают как балки на упругом основании, используя метод коэффициента постели или модуля упругости. Рекомендуется принимать коэффициент постели $C = 10 \text{ Н/см}^3$ или модуль упругости $E = 15 \text{ кН/см}^2$.

В тех зонах, где брус не подбивается, значения C и E должны быть уменьшены. Может приниматься также постоянное значение упругости основания по всей длине бруса.

Влияние пустот или понижение сечения должно учитываться введением соответствующего коэффициента, повышающего нагрузку.

3.3. Вертикальные и горизонтальные силы, действующие на брус, определяют методами, принятыми на данной дороге, в зависимости от осевых нагрузок подвижного состава, скорости движения по прямому и боковому пути с учетом динамического действия сил и распределения рельсовой нагрузки между отдельными брусьями.

3.4. При определении расчетных изгибающих моментов и поперечных сил в брусьях следует учитывать распределение вертикальных сил, действующих на брус, подошвой рельса и стрелочными подкладками.

3.5. Проверку прочности и трещиностойкости брусьев в расчетных сечениях производят по техническим нормам и правилам расчета железобетонных конструкций, принятым в каждой стране.

4. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БРУСЬЕВ

4.1. Изготавливать предварительно напряженные железобетонные брусья целесообразно на действующих заводах железобетонных шпал с максимально возможным использованием имеющегося типового технологического оборудования.

4.2. Изготовление брусьев может производиться как по стендовой технологии в длинных формах, так и по конвеерной технологии в коротких передвижаемых формах.

4.3. Для изготовления брусьев целесообразно применять те же материалы, что и для изготовления железобетонных шпал.

4.4. На каждом брусее при его формировании должен быть нанесен долговечный ясно видимый порядковый номер бруса в соответствии с его расположением в стрелочном переводе.

4.5. Прикрепление стрелочных подкладок к брусьям целесообразно производить на заводе-изготовителе брусьев.

4.6. Брусья в процессе изготовления и перед отгрузкой рекомендуется подвергать приемочному контролю с использованием положений памятки ОСЖД Р 712 «Производство, приемка и поставка железобетонных брусьев для стрелочных переводов» (II издание от 31.10.2013 г.).

5. УКЛАДКА СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БРУСЬЯХ

5.1. Стрелочные переводы с железобетонными брусьями должны укладываться на здоровое стабилизовавшееся земляное полотно.

Рекомендуется укладка технической ткани (геотекстиля) между земляным полотном и балластным слоем.

5.2. Положение стрелочного перевода на месте укладки должно быть размечено по высоте и направлению и закреплено реперами.

5.3. Имеющийся щебеночный балластный слой должен быть очищен (или заменен новым) и уплотнен. Поверхность балластной призмы должна быть спланирована с таким расчетом, чтобы последующая подъемка брусьев не превышала 30 мм.

5.4. Для укладки в путь рекомендуется предварительно собрать стрелочный перевод на монтажной площадке, расположенной вблизи от места укладки или на базе.

При предварительной сборке стрелочного перевода раскладывают железобетонные брусья в соответствии с их порядковыми номерами, устанавливают и закрепляют на брусьях соответствующие части стрелочного перевода, проверяют правильность сборки и ширину рельсовой колеи.

5.4.1. Стрелочный перевод, собранный на монтажной площадке, расположенной в непосредственной близости от места назначения, передвигают с помощью вспомогательных рельсов и подъемных устройств прямо на место укладки.

5.4.2. Предварительно собранный на базе стрелочный перевод разбирают на крупные блоки, масса которых определяется грузоподъемностью имеющихся в наличии кранов. Блоки перевода доставляют к месту назначения и укладывают в путь.

5.4.3. Стрелочный перевод, разобранный на крупные блоки, доставляют к месту назначения и укладывают в путь.

5.4.4. В исключительных случаях допускается монтаж стрелочного перевода непосредственно на месте укладки одиночными железобетонными брусьями с помощью крана.

5.5. Захват краном крупных блоков стрелочного перевода должен производиться только за рельсы.

5.6. При укладке краном крупных блоков стрелочного перевода необходимо точно придерживать их взаимное положение в плане, так как последующая корректировка рихтовки затруднительна.

5.7. Точность опирания всех брусьев на балласт следует проверить при пропуске по переводу крана и других путевых машин.

5.8. Подбивку брусьев следует производить специальными машинами для подбивки стрелочных переводов.

При подбивке длинных брусьев ещё не подбитый машиной участок целесообразно поддерживать с помощью винтовых домкратов.

Допускается также подбивка брусьев вручную электрошпалоподбойками.

5.9. Заключительные работы по вводу в эксплуатацию стрелочного перевода с железобетонными брусьями выполняются так же, как и перевода с деревянными брусьями.

6. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ НА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БРУСЬЯХ

6.1. Все укладываемые для испытания стрелочные переводы с железобетонными брусьями должны отвечать требованиям, предъявляемым железнодорожными управлениями к стрелочным переводам.

6.2. Текущее содержание стрелочных переводов с железобетонными брусьями осуществляется такими же способами, что и стрелочных переводов с деревянными брусьями.

6.3. В результате эксплуатационных испытаний должны быть получены объективные данные о работоспособности железобетонных брусьев в условиях стрелочных переводов и влиянии их на работу самих переводов.

6.4. Эксплуатационные испытания целесообразно проводить по специально разработанной программе и методике, предусматривающей следующие виды наблюдений:

- Стабильность положения стрелочного перевода по высоте и в плане,
- Стабильность ширины рельсовой колеи,
- Повреждаемость и выход железобетонных брусьев,
- Износ, повреждаемость и выход металлических частей (остряков, сердечника крестовины) и рельсов стрелочного перевода,
- Износ и выход элементов стрелочных креплений,
- Периодичность работ по выправке пути на стрелочном переводе,
- Трудозатраты и объемы выправочных работ.