

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2020 Issue: 08 Volume: 88

Published: 30.08.2020 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Davlat Bakhronovich Zokirov

Tashkent railway engineering institute
doctoral student of the construction of the railways,
tracks and track facilities

MANUFACTURE OF SIDE INSULATION OF RAIL JOINTS ON RAILWAY TRACKS FROM TEXTOLITE

Abstract: This article discusses issues related to rail joints and butt joints, various ways of their construction and installation on railway tracks. The questions concerning side insulation, its manufacturing from textolite material, the reasons for the use of insulation in railway track structures, types of rail joints both according to the method of assembly and regarding the passage of current, as well as the design of the insulating joint are discussed.

Key words: rail joint, insulation, insulating joints, textolite, conductive joints, railway tracks.

Language: Russian

Citation: Zokirov, D. B. (2020). Manufacture of side insulation of rail joints on railway tracks from textolite. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 08 (88), 155-160.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-08-88-29> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.08.88.29>

Scopus ASCC: 2200.

ИЗГОТОВЛЕНИЯ БОКОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ РЕЛЬСОВЫХ СТЫКОВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЯХ ИЗ ТЕКСТОЛИТА

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы, касающиеся рельсовых стыков и стыковых креплений, различных способов их конструкции и установления на железнодорожных путях. Обсуждаются вопросы относительно боковой изоляции, изготовления её из текстолитового материала, причины применения изоляции в конструкциях железнодорожного пути, виды рельсовых стыков как по способу сборки, так и относительно пропуска тока, а также конструкция изолирующего стыка.

Ключевые слова: рельсовый стык, изоляция, изолирующие стыки, текстолит, токопроводящие стыки, железнодорожные пути.

Введение

Известно, что изоляция применяется в конструкциях железнодорожного пути, используется в качестве амортизаторов под подошву рельсов или под металлические подкладки, также применяется для электроизоляции на деревянных и железобетонных шпалах.

Рельсовый стык - это плоская металлическая пластина, используемая для соединения двух деревянных или металлических элементов посредством множества болтов или гвоздей, проходящих как через элемент, так и через пластину. Рельсовые стыки обычно связаны с соединениями железнодорожных путей, хотя они также обычно используются для соединения

других материалов. Рельсовые стыки обеспечивают прочное механическое соединение, которое требует незначительной или нулевой модификации профиля элементов, к которым они присоединяются. Хотя рельсовые стыки обычно изготавливаются из металла, другие материалы, такие как пластмассы и композиты, могут придать дополнительную гибкость их диапазону использования.

Традиционно рельсовые стыки используются для соединения секций железнодорожного пути и формируются так, чтобы вписываться во внутренний профиль пути. Они просверлены с рядом отверстий, которые повторяются на концах соединяемых секций. Как только два конца гусеницы будут правильно выровнены, отверстия

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

в пластине будут совмещены с отверстиями в секциях гусеницы, а болты вставлены и натянуты. Верхний и нижний края пластины для рыбы часто скошены, что приводит к тому, что пластина вклинивается в профиль гусеницы при ее растяжении и создает более надежное соединение. Этот метод соединения компонентов, таких как железнодорожные пути, не требует профилирования и ослабления материала для завершения соединения.

По конструкции различают стыки болтовые, клееболтовые и сварные стыки. В болтовых стыках между концами рельсов, перекрытых накладками, оставляют зазоры для возможности изменения длины рельсов при изменении температуры. Вследствие разрыва сплошности и изменения изгибной жесткости рельсовых нитей в болтовых стыках при проходе колес подвижного состава по стыкам возникает излом упругой линии рельсов и возникают дополнительные ударно-динамические воздействия колес на путь. Поэтому стык — самое напряженное место в пути. Около 35—50 % затрат труда по выправке пути связано с наличием стыков. Стыки создают и значительное сопротивление движению поездов (около 5—7 % основного сопротивления). Болтовые стыки различают

- по способу сборки;
- относительно пропуска тока;
- по расположению их по отношению к опорам;
- по взаимному расположению на обеих рельсовых нитях.
- по способу сборки стыки бывают:
 - механические (сборные). Рельсы соединяются при помощи
 - двухголовых накладок, (рис.6.1) болтов с гайками.
- клеевые, клееболтовые;
- сварные; относительно пропуска тока:
- токопроводящие
- изолирующие.

Текстолит — это разновидность слоистого пластика, которую получают методом горячего прессования. Для изготовления текстолита применяются тканые материалы и нетканые нитепрошивные полотна, полученные из углеводородных и других синтетических волокон. Куски полотна помещают в специальные ванны и пропитывают смолами, подогретыми до температуры 40 °С. Затем полотно отжимают и сушат, после чего нарезают и спрессовывают при высокой температуре. Полученные пластины охлаждают также под давлением. В результате получается прочный и легкий материал с высокими эксплуатационными. Текстолит изготавливается следующих марок:

- ПТ (поделочный текстолит);
- ПТК (поделочный текстолит конструкционный);
- ПТМ (поделочный текстолит стойкий к трансформаторному маслу);
- марки А и Б (текстолит электротехнический);
- ПТН (на основе нетканого нитепрошивного полотна);
- ПТГ и т. д.

(Текстолит электротехнический)

Незаменимый материал для производства деталей, подверженных знакопеременным электрическим и механическим нагрузкам. Будучи электроизолирующим материалом этот текстолит находит свое применение для работы в трансформаторном масле, а также на воздухе при частоте тока 50 Гц. При эксплуатации требуются условия нормальной влажности, а рабочие температуры составляют от -65 °С до +105 °С. Текстолит электротехнический применяется для изготовления электроизоляционных прокладок, подложек, деталей радиотехнического назначения, подвергающихся воздействию механических и электрических нагрузок. Ниже на рисунках можно наглядно рассмотреть несколько видов текстолита:

Impact Factor:

ISRA (India)	= 4.971	SIS (USA)	= 0.912	ICV (Poland)	= 6.630
ISI (Dubai, UAE)	= 0.829	РИИЦ (Russia)	= 0.126	PIF (India)	= 1.940
GIF (Australia)	= 0.564	ESJI (KZ)	= 8.997	IBI (India)	= 4.260
JIF	= 1.500	SJIF (Morocco)	= 5.667	OAJI (USA)	= 0.350



Рис. А Текстолит стержень



Рис. Б Асботекстолит

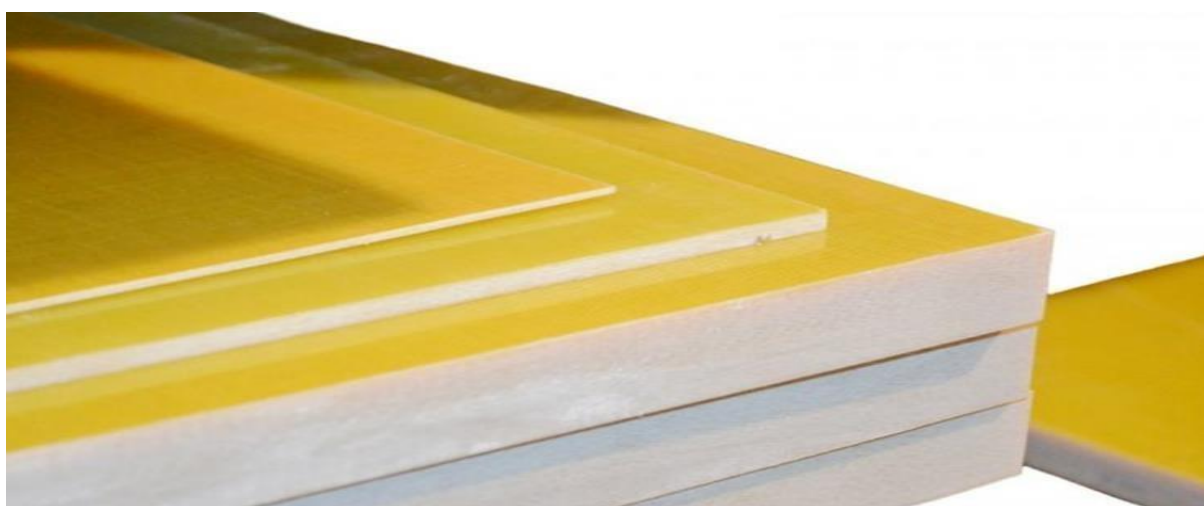


Рис. В Стеклотекстолит листовой

Помимо этого, исходя из собственного опыта деятельности в сфере железнодорожного

транспорта, в частности, работая в железнодорожной компании, находящейся в 3727-

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

3733 км на станции Улугбек, ПЧ-8 Самарканд, могу отметить, что не использованный ранее метод применения текстолита в качестве конструкционного материала в области железнодорожного транспорта при изготовлении боковой изоляции рельсовых стыков на железнодорожных путях может послужить одним из новшеств с достаточно большой эффективностью, поскольку, как известно, текстолит относится к категории слоистых пластиков и изготавливаются методом горячего прессования, в основном текстолит изготавливается из хлопчатобумажной или стеклотканей. В качестве наполнителя используются различные виды термореактивных смол: фенолформальдегидная, полиэфирная, эпоксидная, кремнийорганическая. Текстолит обладает высокими диэлектрическими свойствами, химически устойчив к маслам, кислотам, растворителям, работает в широком диапазоне температур – от -60°C до 100°C . Существенное же отличие текстолита от гетинакса, который является современным слоистым пластиком, материалом неметаллического происхождения, созданным на основе бумаги и нескольких видов смол, заключается в его значительно большей механической прочности и сопротивляемости к раскалыванию и истиранию. Мне в качестве рабочего-строителя данной компании очевидно, что боковая изоляция рельсовых стыков зачастую изготавливается из пластика, который обладает менее долговечной способностью по сравнению с текстолитом. Применение текстолита при изготовлении боковой изоляции способствует сравнительно долгому удерживанию данного устройства на рельсовых стыках, другими словами, если изоляция, изготовленная из пластика, может быть подвержена эксплуатации в течение до одного месяца, то такая же изоляция, изготовленная из текстолита, может служить во

многим раз больше, на протяжении до одного года.

Нормальная работа стыка обеспечивается прочностью накладок, плотным прилеганием и достаточным прижатием их рабочих граней к рельсу, а также достаточной длиной накладок. Двухголовые накладки почти повсеместно изготавливаются распирающими, т. е. они входят, как клин, между наклонными плоскостями головки и подошвы рельса, образующими пазухи. Это позволяет подтягиванием стыковых болтов выбирать зазоры между накладками и рельсами, обеспечивая необходимую плотность, заклинивая накладки в пазухе рельсов. Для нормальной работы стыка весьма важно, чтобы стыковые накладки имели достаточную длину. При проходе колеса через стык силы, направленные на отрыв головки от шейки рельса, больше при короткой накладке, чем при длинной. Кроме того, при длинных накладках в кривых участках легче обеспечить плавность изгиба рельсовых нитей без образования резких углов в стыках.

Рельсовые стыки изготавливаются с различными профилями, позволяющими соединять участки гусениц различной высоты или те, которые используются в расположении точек. Когда железнодорожные пути с электрической тягой и те, которые несут отдельные цепи, соединяются, обычно добавляют элемент плетеного кабельного моста для обеспечения электрической непрерывности. Некоторые конструкции удилищ также включают в себя выступ или фланец, который проходит под нижним краем рельсовой колеи, чтобы облегчить прикрепление к бетонным или деревянным стяжкам, используемым для поддержки рельса. Это крепление обычно достигается с помощью болтов или специально разработанных шипов, которые проходят через отверстия во фланце.

Токопроводящие и изолирующие стыки

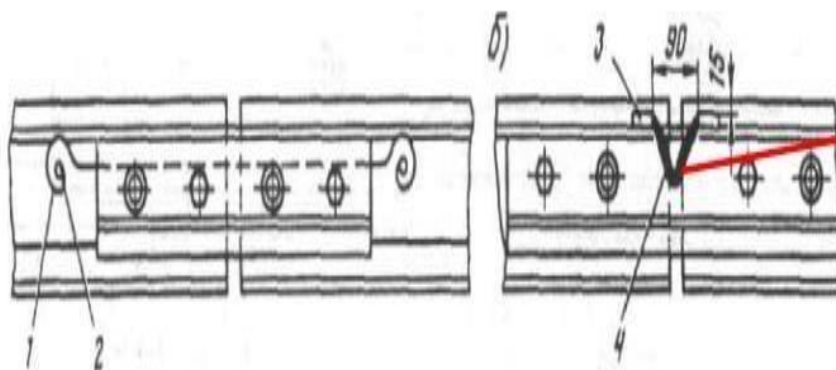


Рис 6.17 Рельсовые соединители: а) штпсельный; б) приварной;

1- проволока; 2-штпсель; 3- манжета; 4-трос

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

На участках, оборудованных электрической сигнализацией, а также на электрифицированных участках (с электрической тягой поездов) рельсовые нити являются токопроводящими. Электрический ток может проходить через рельсовую нить с обычными стыками, однако вследствие наличия пленки окислов, покрывающей поверхности металлических элементов стыка и некоторой неплотности прилегания накладок к рельсам сопротивление электрическому току в стыках значительно больше, чем на протяжении рельса. В то же время для обеспечения устойчивой работы устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) омическое сопротивление электрическому току в стыке должно быть не более сопротивления целого рельса на длине 3 м.

Для уменьшения сопротивления прохождению сигнального тока через стык ставят стыковые соединители (рис. 6.17а, 6.18). Они состоят из двух оцинкованных проволок диаметром 5 мм, концы Рис 6.17 Рельсовые соединители: а) штепсельный; б) приварной; 1- проволока; 2-штепсель; 3- манжета; 4-трос Рис. 6.18 Соединитель штепсельный в пути Рис 6.19 Изолирующий стык с объемлющими металлическими накладками которых входят в конические луженые штепсели, забиваемые в высверленные в лейках рельсов отверстия диаметром 10,4 мм (по одному с обоих концов накладки). Эти соединители помещают в пазуху стыковой накладки. Для пропуска сигнального тока вместо штепсельных соединителей применяют также короткие соединители в виде стального троса диаметром 6 мм и длиной 200 мм, привариваемого к головке рельса. На электрифицированных линиях для пропуска по рельсам обратного тягового тока с минимальным сопротивлением в стыках ставят приварных соединители из медного троса общим сечением 70 мм при постоянном и 50 мм² при переменном токе (рис. 6.17, б). Концы медного троса находятся в стальных наконечниках или манжетах, привариваемых к рельсу электродуговым или термитным способом. Стыковые соединители делают с напуском (изогнутыми) для обеспечения возможности изменения величины стыкового зазора при температурных деформациях рельсов и при регулировке стыковых зазоров в допустимых пределах.

Изолирующие стыки рельсов - функционально это места скрепления двух металлоконструкций в одну нить, используемые для прекращения (блокировки) электрической связи между соседними элементами ВСП. В зависимости от точки установки, могут выполнять одну или несколько из следующих функций:

✦ Отделение участков полотна с цепями от зон колеи, не оборудованных ими, или проводящих линий друг от друга.

✦ Предотвращение хода обратного тока к тем направляющим ВСП, которые в принципе не должны его принимать.

✦ Исключение электросвязи между разнофазовыми (разнополярными) нитями.

Конструкция изолирующего стыка

• Может быть с одним из нескольких видов накладок:

• с металлическими объемлющими;

• с двухголовыми – для клееболтового соединения;

• с композитными;

• с металлополимерными шарнирными.

Изолирующий стык устраивают таким образом, чтобы электрический ток не мог пройти от одного из соединяемых рельсов к другому. Изолирующие стыки устанавливают в створе с входными, выходными, проходными маневровыми светофорами и на стрелочных переводах. В качестве примера можно рассмотреть один из видов изолирующих втулок: *втулка изолирующая - КБ ЦП142*. Изолирующую втулку ЦП-142 ТУ 32 ЦП748-86, ТУ 32 ЦП512-96 применяют в конструкциях железнодорожного пути и используют в составе раздельного промежуточного скрепления КБ-50 и КБ-65 на железобетонных шпалах. Она служит в качестве изоляции от электричества закладных болтов от узла скрепления рельсового. Такие втулки, выдерживают постоянные нагрузки, они изготовлены из морозоустойчивой полиамидной композиции. Специальная конструкция такой втулки исключает все концентраторы напряжения, чем обеспечивает надежность работы втулок на подкладках металлических от разных производителей.

Характеристики изолирующей втулки ЦП-142 следующие:

✦ масса втулки - 0,04 кг

✦ пластичность материала позволяет работать при ненормированных механических затяжках, возникающих при сборе рельсошпальной решетки.

✦ подкладка КБ-50, КБ-65.

✦ Геометрические размеры 65мм x 50мм x 18мм.

✦ Удельное сопротивление току, Ом на см ▪
Количество штук в тонне 25000 шт.

Применение различных видов изолирующих стыков на железной дороге

В зависимости от варианта исполнения, объектами для их использования становятся:

✦ светофоры – маневровые, проходные, входные/выходные;

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

✦ стрелочные переводы для магистралей и для высоких скоростей;

✦ приемоотправочные пункты с большим объемом перемещения различных объектов;

✦ станции с незначительной грузонапряженностью и/или малой интенсивностью движения поездов (если накладки лигнофолевые).

Стоит отметить, что существуют металлические изолирующие стыки, имеющие металлические объемлющие накладки или двухголовые накладки и клееболтовые стыки. В механических стыках изоляцию обеспечивают прокладками и втулками из диэлектрических материалов (фибры, текстолита, полиэтилена и других), либо ставится прокладка из текстолита или трикона, имеющая очертания рельса; в клееболтовых стыках применяют для изоляции стеклоткань, предварительно пропитанную синтетическим клеем. Часто в клееболтовых стыках металлические накладки, изолирующие прокладки из стеклоткани и болты с

изолирующими втулками склеиваются эпоксидным клеем с концами рельсов в монолитную конструкцию.

Таким образом, необходимо заметить, что железнодорожные пути - не единственные строительные элементы, которые могут быть соединены с использованием рельсовых стыков. Этот тип соединения обычно используется в других стальных и деревянных конструкциях и выполняет аналогичные функции при обучении стыковых соединений. Стыки, используемые для соединения древесины, могут иметь выступы, включенные в их внутренние поверхности, которые сочетаются с вырезами на поверхности деревянного элемента. Это обеспечивает совместное хорошее сопротивление сдвиговому усилию, а также линейную и осевую прочность. Соединения рельсовых стыков, изготовленные из пластиковых и полимерных композитов, хорошо работают при соединении аналогичных материалов, так как они соответствуют гибкому характеру соединяемых компонентов.

References:

1. (2019). "Temir jyl transportida resurs tezhankor texnologijalar" mavzusidagi horizhij olimlar ishtirokidagi respublika ilmiy - texnika anzhumani materiallari typlami (2018 jil 18-19 dekabr'), professor A.I.Odilh'zhaev taxriri ostida, (p.317). Toshkent: TTJMI.
2. (1999). 15.04.1999 766-I sonli, O'zbekiston Respublikasining Temir Yo'l Transporti To'g'risidagi Qonuni.
3. (1995). «Jenciklopedija zheleznodorozhnogo transporta», nauchnoe izdatel'stvo «Bol'shaja Rossijskaja jenciklopedija».
4. Poljakov, N. M. (2011). O merah po sokrashheniu stolknovenij na perezdah. *Put` i putevoe hozjajstvo*, № 7, pp. 17-18.
5. Gor'kanova, T.N. (2012). Analiz sostojanija bezopasnosti dvizhenija poezdov v putevom hozjajstve OAO «RZhD» v godu. *Put` i putevoe hozjajstvo*, № 5, pp. 2-9.
6. (1997). *Instrukcija po jekspluatacii zheleznodorozhnyh perezdov MPS Rossii*. Moskva.
7. Godjaev, A. I. (2005). O klassifikacii zheleznodorozhnyh perezdov. *Avtomatika, svjaz` i informatika*, № 1, pp.35-39.
8. Anan`eva, N. G. (2009). Razrabotka avtomaticheskoy sistemy kontrolja zanjatosti zheleznodorozhnogo perezda. *Nauchnye problemy transporta Sibiri i Dal'nego Vostoka*, № 2, pp.35-38.
9. Sobolev, S. A. (2005). O bezopasnosti dvizhenija na zheleznodorozhnyh perezdah. *Vestnik RGUPS*, № 2, pp.100-104.
10. Lewis, R. (n.d.). *Wheel/rail interface handbook* (neopr.). — Woodhead Publishing Limited.