

**ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
(ОСЖД)**

I издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 22-23 октября 2020 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и подвижному составу 9-10 ноября 2020 г., Комитет ОСЖД, г. Варшава

Дата вступления в силу: 10 ноября 2020 года.

Примечание: Теряют силу Памятки ОСЖД Р 745/1, Р 745/3, Р 745/4

Р 745/5

**УПРУГИЕ СКРЕПЛЕНИЯ РЕЛЬСОВ
С УПРУГИМИ КЛЕММАМИ**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1 Область применения	3
2 Технические требования к конструкции пути с упругим скреплением на железобетонных шпалах	3
3 Конструкции упругих скреплений	4
3.1 Упругое скрепление с клеммами Sk112, Sk114, Sk121, Sk124, Sk130	4
3.2 Промежуточное упругое скрепление Vossloh W30	10
3.3 Упругие рельсовые скрепления типа ЖБР-65	13
3.4 Упругое рельсовое скрепление Pandrol	18
3.5 Анкерное бесподкладочное промежуточное рельсовое скрепление APC-4	20
3.6 Промежуточное упругое скрепление КПП-1	22
3.7 Промежуточное упругое скрепление КПП-5	23
3.8 Скрепление КПП-5-К	25
3.9 Промежуточное упругое скрепление GRM AY 1 с упругой клеммой GK 1	28

Введение

Настоящая памятка разработана на основе действующих памяток:

- Р 745/1 «Упругие скрепления рельсов с упругими клеммами типа: Sk112, 14, 24, 21»;
- Р 745/3 «Упругое рельсовое скрепление ЖБР-65»;
- Р 745/4 «Упругое рельсовое скрепление КПП», с учётом других видов пружинных скреплений, эксплуатируемых на железных дорогах страд ОСЖД.

Упругие скрепления с упругими клеммами применяются с железобетонными шпалами с различными конструкциями прикрепителей пружинных клемм.

1. Область применения

1.1. Технические требования распространяются на упругие нераздельные рельсовые скрепления с упругими клеммами, предназначенные для эксплуатации в железнодорожном пути, при статических осевых нагрузках грузовых поездов до 270 кН, скоростях движения грузовых поездов до 90 км/час и пассажирских поездов до 200 км/час.

Для высокоскоростного движения пассажирских поездов и грузового движения поездов с повышенными осевыми нагрузками и скоростями должны разрабатываться дополнения к настоящим техническим требованиям, учитывающие характеристики специального подвижного состава и нормы содержания железнодорожного пути при его пропуске.

1.2. Технические требования применимы для разработки рабочих чертежей и нормативно-технической документации для новых скреплений и модернизации существующих конструкций.

2. Технические требования к конструкции пути с упругим скреплением на железобетонных шпалах

При проектировании конструкции пути с упругим скреплением на железобетонных шпалах следует руководствоваться требованиями, что конструкция скрепления должна обеспечивать:

- 2.1. Стабильность ширины колеи и ее регулировку.
- 2.2. Прижатие рельса обеими упругими клеммами к основанию с усилием, исключая отрыв рельса от основания и угон пути.
- 2.3. Экономическую эффективность конструкции железнодорожных путей с упругим скреплением, которое обеспечит максимальный срок службы всех элементов пути в условиях эксплуатации.
- 2.4. Замена элементов скрепления без перерыва в движении поездов.

2.5. Минимальный объем работ при текущем содержании железнодорожного пути с упругим креплением.

Таблица 1 – Требования безопасности

Наименование показателя безопасности		Нормативное значение показателя
1. Удерживающая способность узла рельсового крепления (с отрезком рельса) в поперечном направлении пути при одновременном действии циклических нагрузок на базе 4 млн циклов нагружений	вертикальной, не менее, кН	100
	горизонтальной, не менее, кН	50
1.1. Остаточное поперечное перемещение головки рельса при циклическом воздействии, мм, не более		3
1.2. Остаточное поперечное перемещение подошвы рельса при циклическом воздействии, мм, не более		2
1.3. Наличие трещин, разрушения элемента рельсового крепления и шпалы		Не допускается

3. Конструкции упругих креплений

3.1. Упругое крепление с клеммами **Sk112, Sk114, Sk121, Sk124, Sk130**

Крепление с клеммами **Sk112, Sk114, Sk121, Sk124** предназначается для крепления рельсов к бетонным шпалам без подкладок с помощью шурупов. Различие между клеммами состоит в геометрических параметрах.

Клемма прижимается к подошве рельса с помощью шурупа с шайбой, который закручивается в пластмассовый дюбель, забетонированный в шпалу. Для обеспечения стабильной ширины колеи подошва рельса крепится между двумя углонаправляющими плитами.

Упругие крепления с клеммами **Sk112, Sk121** используют также с подкладками и крепятся с помощью клеммного болта – крепления подкладочные.

Крепление с клеммами **Sk1** применяется для разных типов рельсов с соответствующим типом железобетонных шпал.

Аналогичное упругое крепление с упругой клеммой **Sk130** эксплуатируется во многих странах. Данное крепление пригодно для эксплуатации в диапазоне температур от -60 до $+50^{\circ}\text{C}$ и обеспечивает

сопротивление уgonу рельсов равноe 16,5 кН вместо обычных 9 кН, установленных для многих стран.

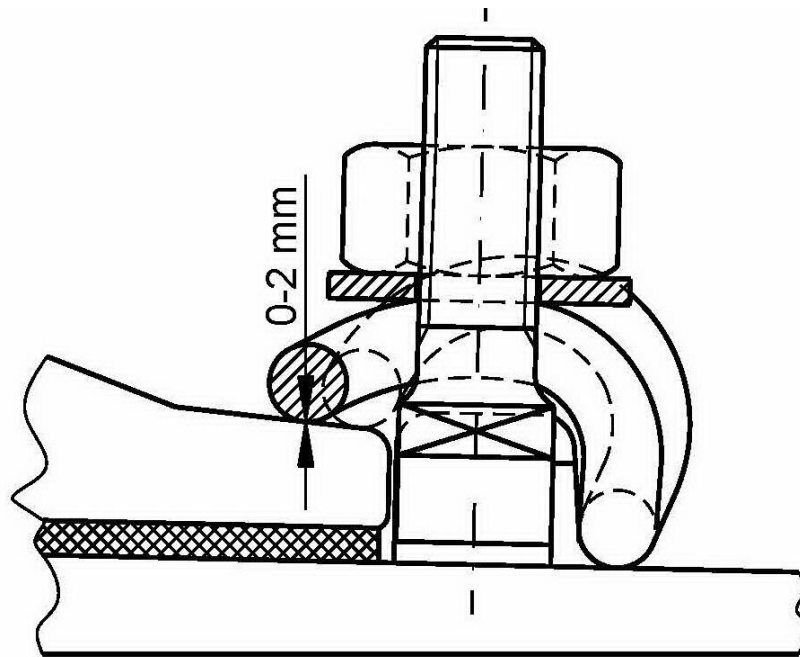


Рисунок 1 – Упругое скрепления Sk112

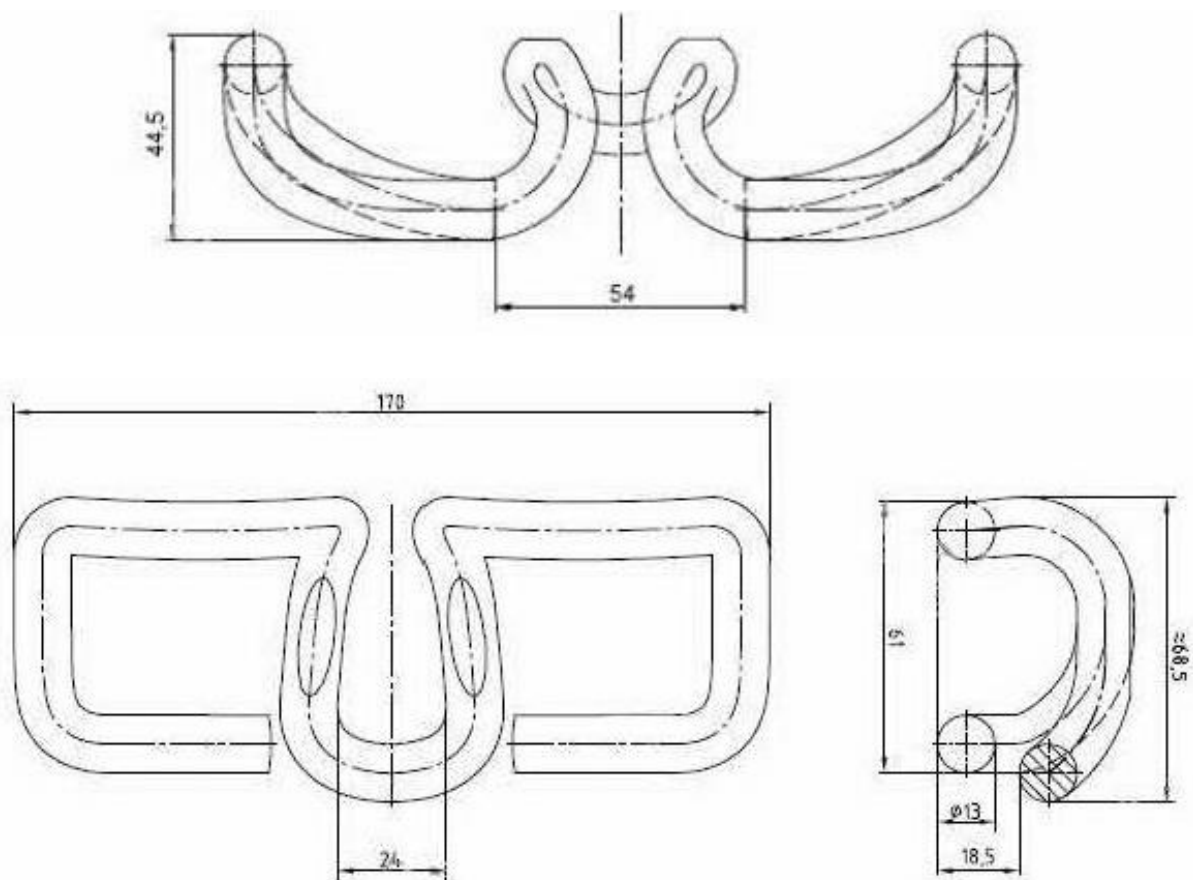


Рисунок 2 – Упругая клемма Sk112 (все размеры для справки)

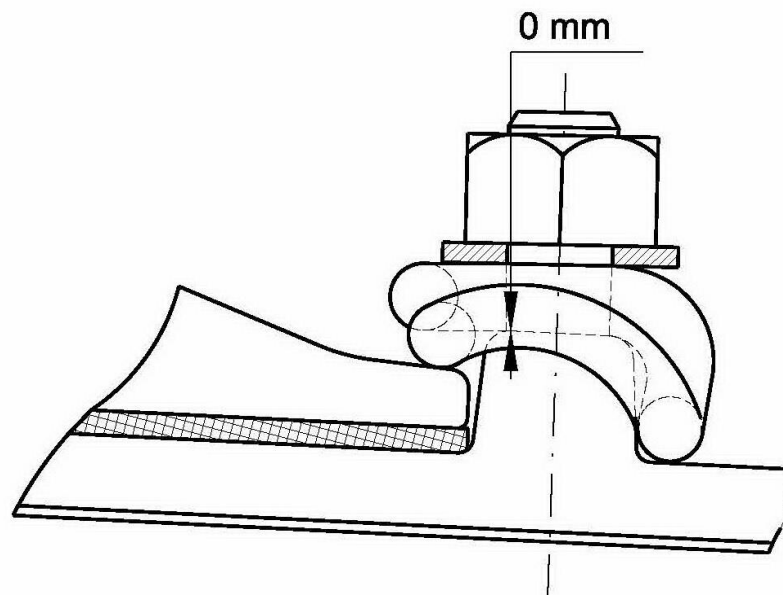


Рисунок 3 – Упругое крепление с клеммой Sk124
(все размеры для справки)

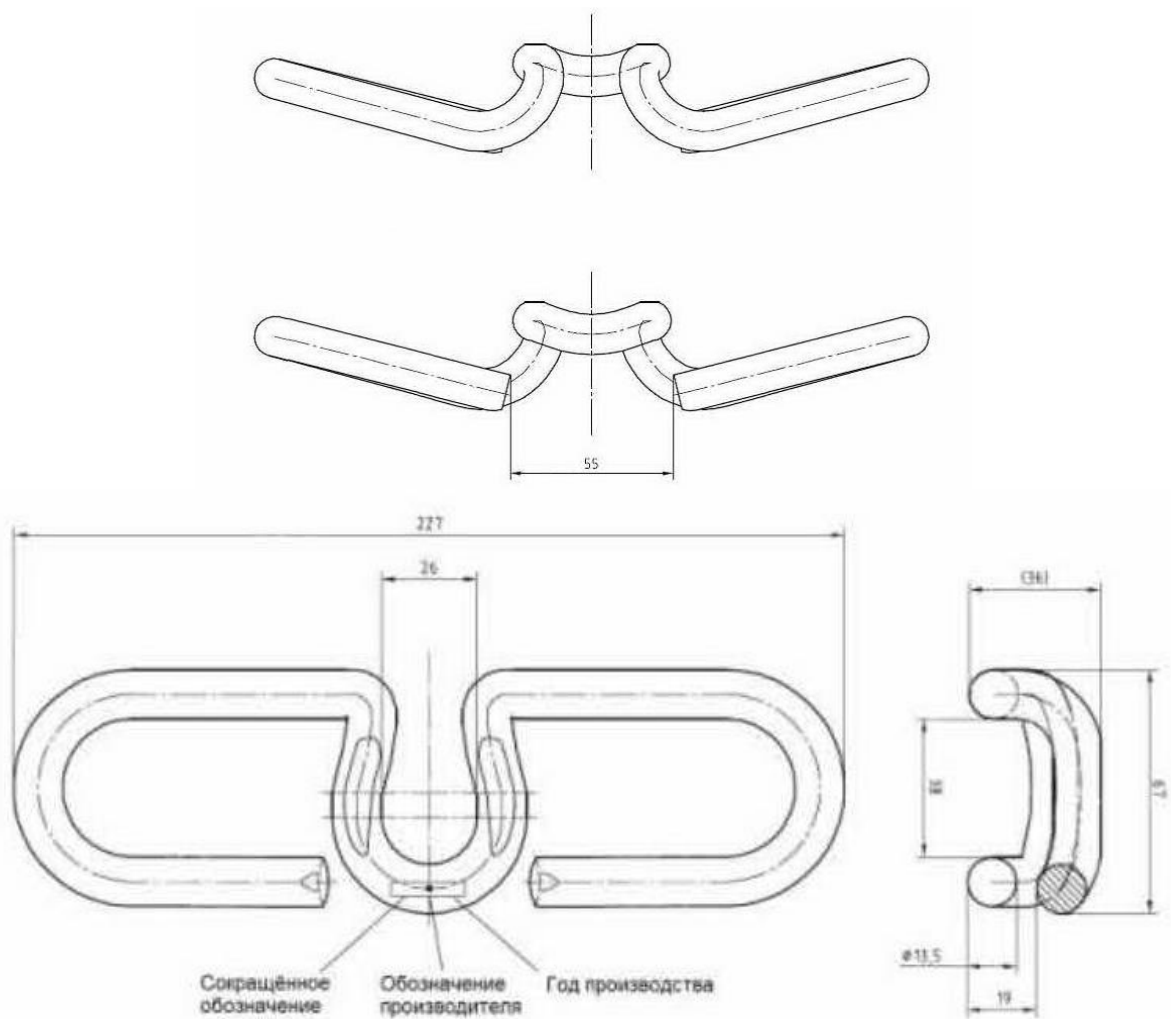


Рисунок 4 – Упругая клемма Sk124
(все размеры для справки)

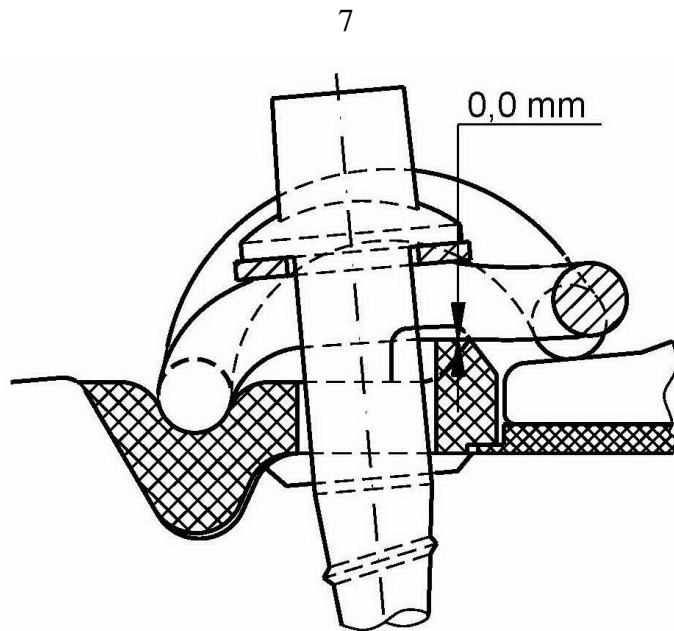


Рисунок 5 – Упругое крепление с клеммами Sk14
(все размеры для справки)

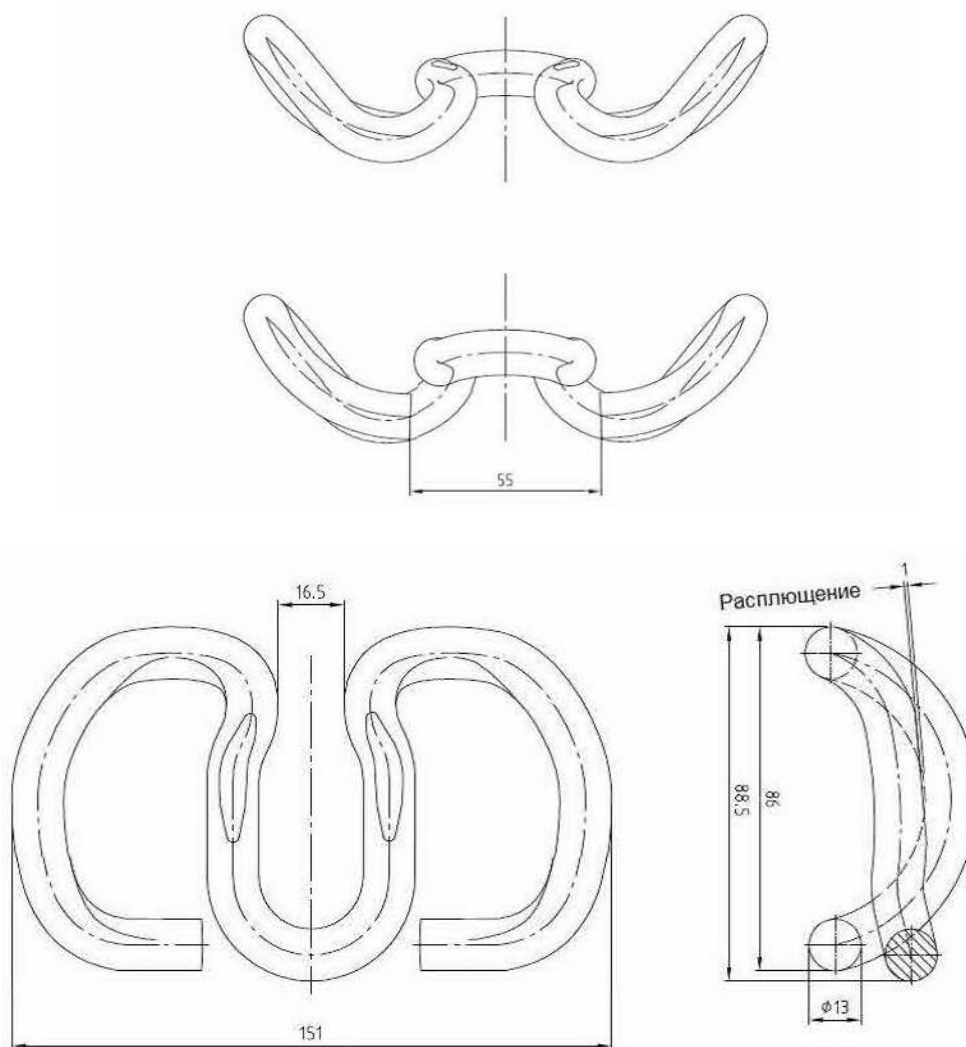


Рисунок 6 – Упругая клемма Sk14
(все размеры для справки)

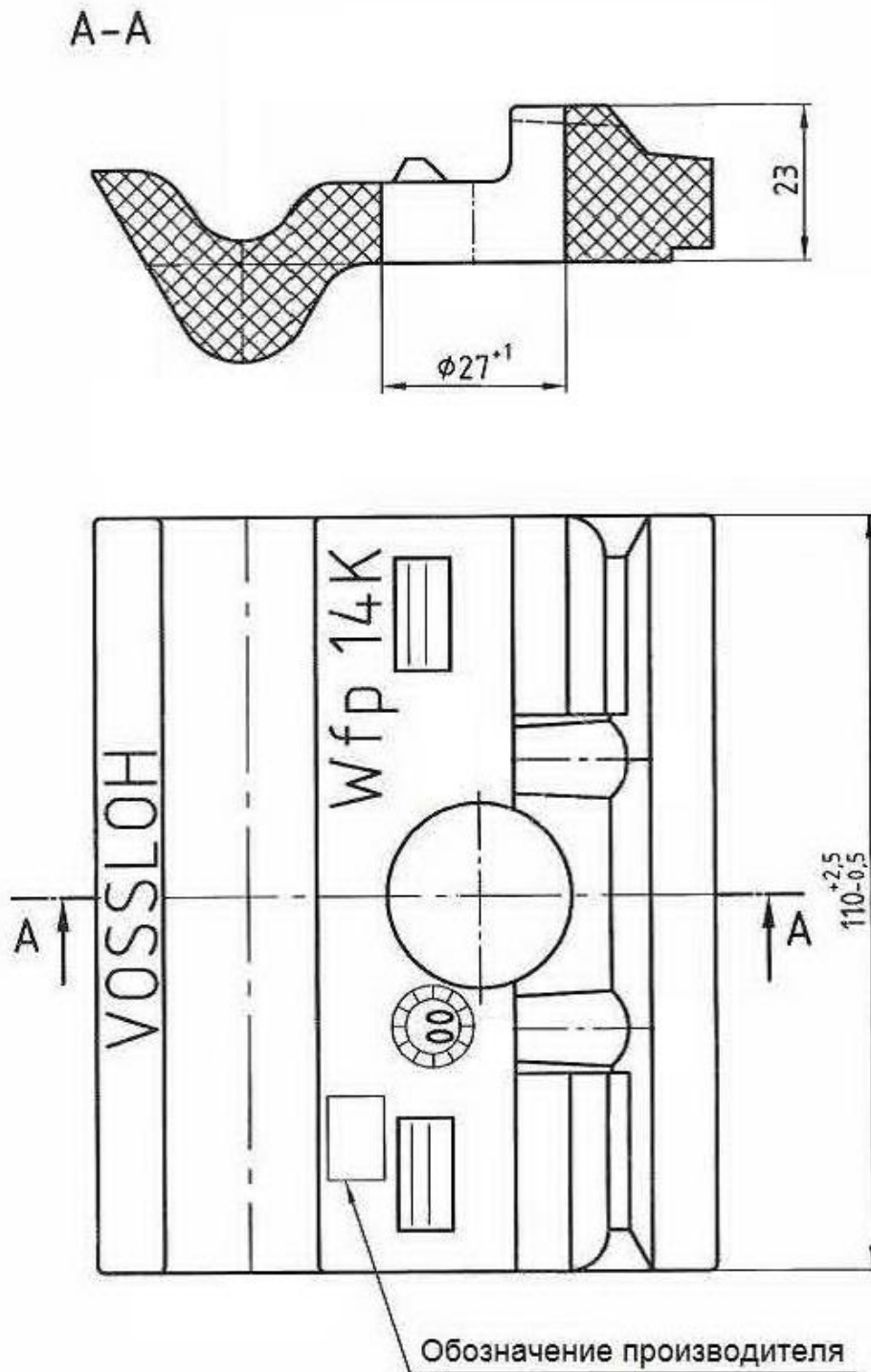


Рисунок 7 – Упор боковой полимерный (все размеры для справки)

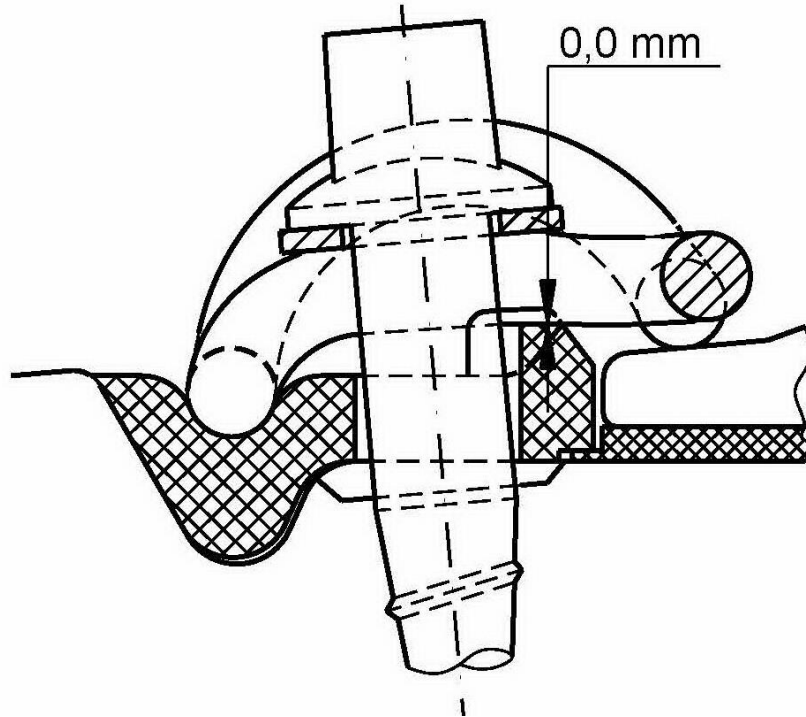


Рисунок 8 – Упругое крепление с клеммами Skl21
(все размеры для справки)

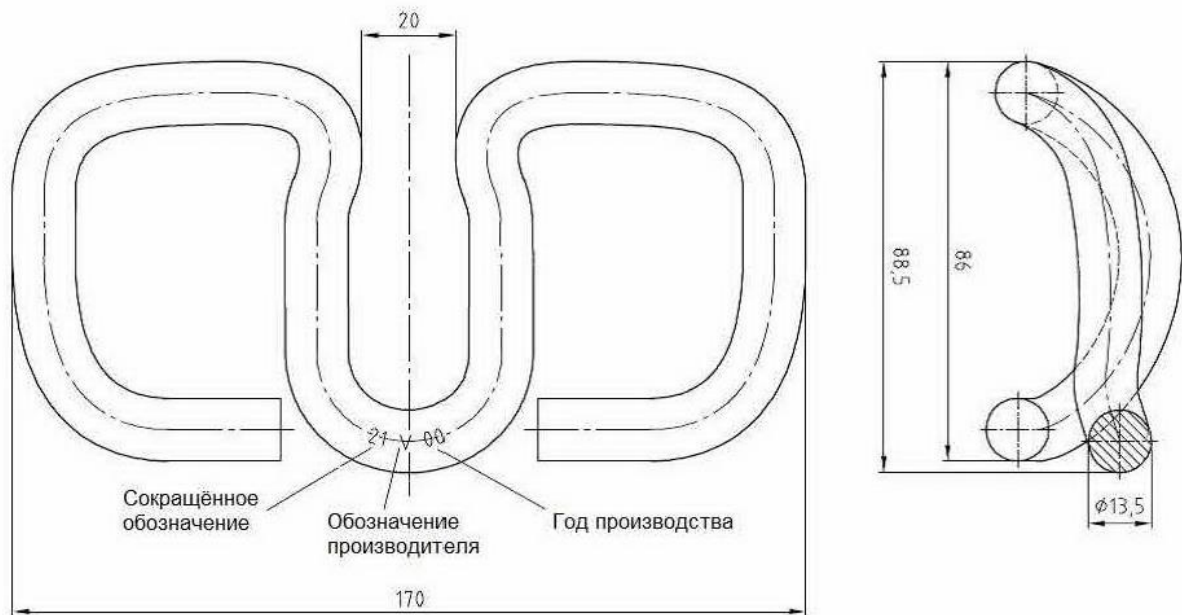


Рисунок 9 – Упругая клемма Skl21 (все размеры для справки)

3.2. Промежуточное упругое крепление Vossloh W30

Промежуточное упругое крепление **Vossloh W30** предназначено для применения на пути с рельсами типа Р65 в прямых и кривых участках с радиусом более 350 м. Возможно применение в кривых радиусом менее 350 м, за счет подбора специальных углонаправляющих плит.

Конструкция крепления **Vossloh W30** предусматривает закрепление рельсов между двух боковых полимерных упоров, прокладки под рельс, двух шурупов и двух упругих клемм **Sk1 30**, которые могут устанавливаться в монтажное (транспортное) и рабочее положение при замене рельса или сборки решётки.

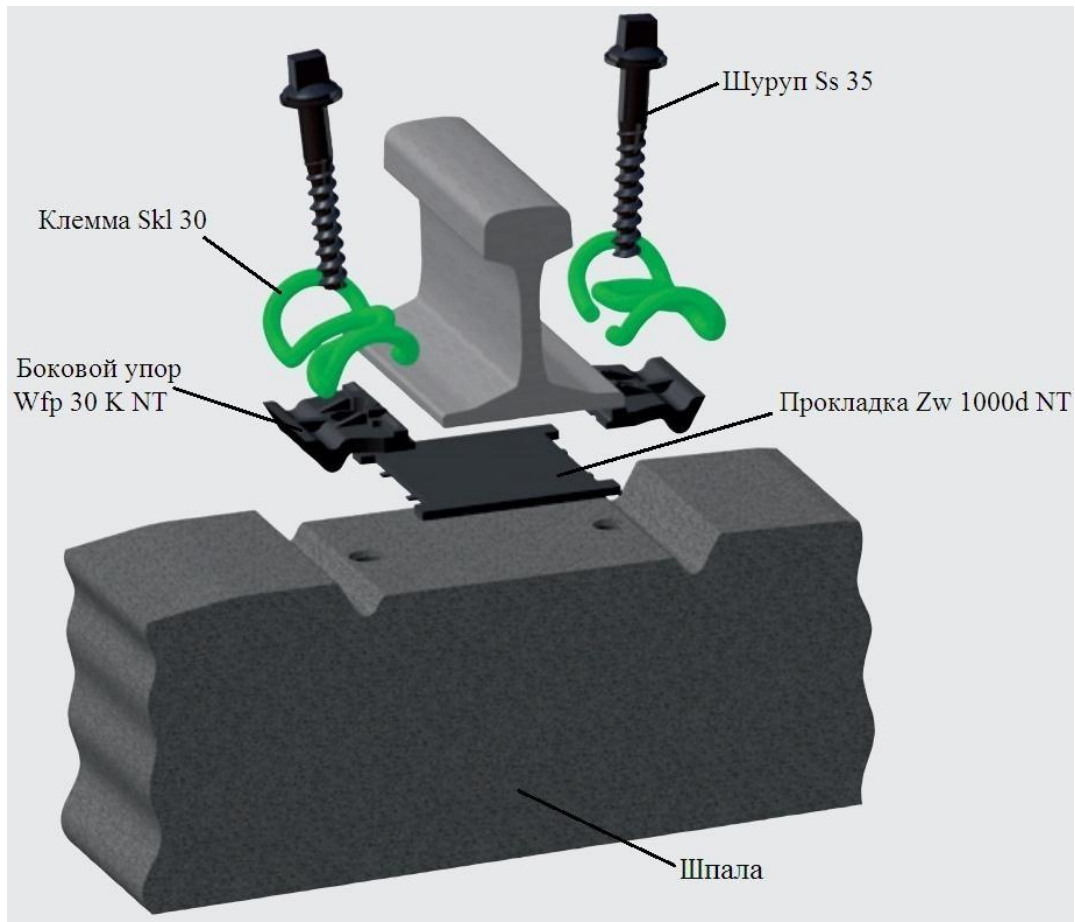


Рисунок 10 – Упругое крепление Vossloh W30

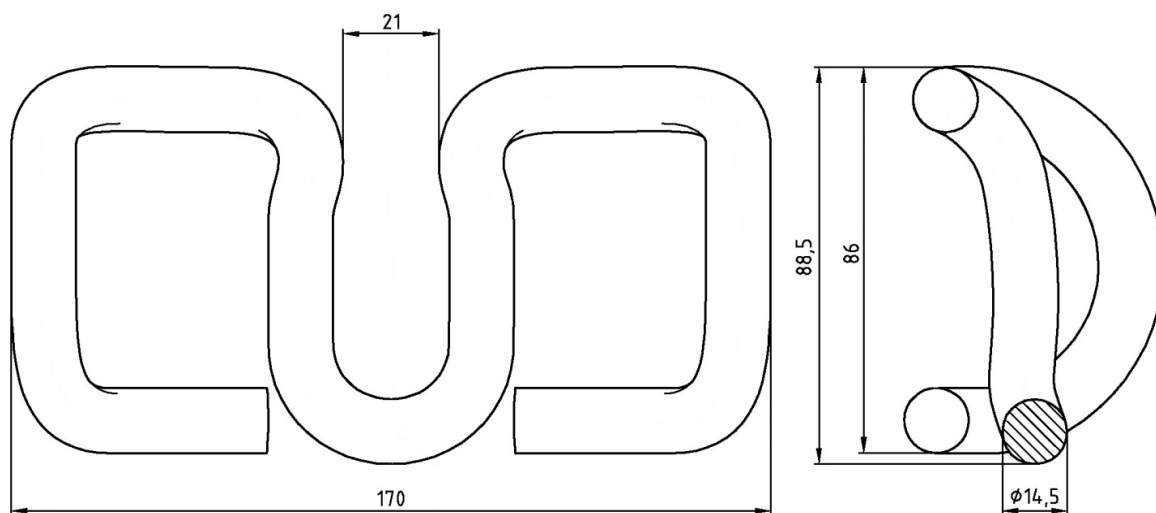


Рисунок 11 – Клемма упругая Skl30 (все размеры для справки)

Крепление рельса выполняется с помощью упругих клемм и шурупов, которые закручиваются в специальные пластмассовые дюбеля, которые забетонированы в железобетонную шпалу.

Концы клеммы прижимают подошву рельса, а центральная петля клеммы опирается на боковой упор.

Электроизоляция одной рельсовой нити от другой осуществляется за счёт применения изолирующих элементов – дюбеля, забетонированного в железобетонную шпалу, бокового упора и прокладки.

Боковой упор изготавливается из полимерного материала и имеет посадочные места для размещения упругой клеммы, а также выступы для фиксации на площадке шпалы.

Боковой упор воспринимает боковые нагрузки от подошвы рельса и передаёт их на шпалу, исключая передачу боковой силы на стержень шурупа.

Клемма упругая **Sk1 30** W-подобной формы изготавливается из пружинной стали.

Плечи клеммы (с упругим ходом 14 мм) прижимают подошву рельса, обеспечивая необходимое сопротивление продольному перемещению рельсовых плетей и стабильное прижатие подошвы рельса.

Прокладка изготавливается из полимерного материала. Для фиксации на подрельсовой площадке железобетонной шпалы прокладка имеет выступления, которые заходят под боковые упоры.

12

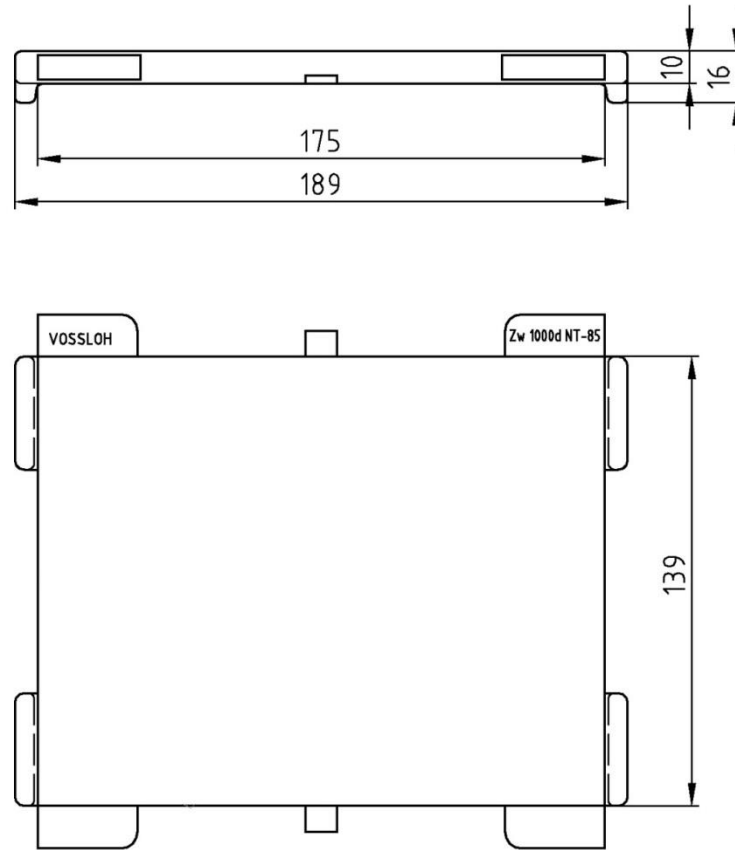


Рисунок 12 – Клемма упругая Sk130 (все размеры для справки)

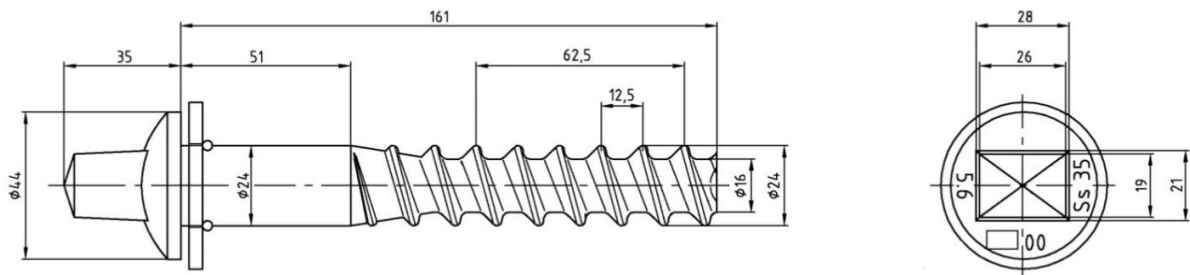


Рисунок 13 – Путевой шуруп Ss 35 (все размеры для справки)

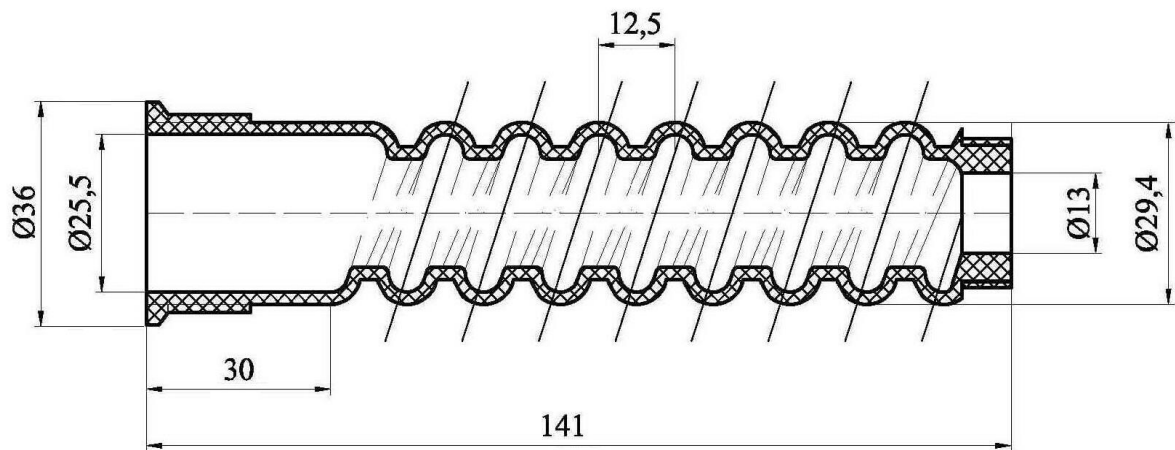


Рисунок 14 – Пластмассовый дюбель (все размеры для справки)

3.3. Упругое рельсовое крепление типа ЖБР-65

Данные крепления разработаны в Российской Федерации, прошло все необходимые испытания и широко используется в России и других странах. Упругие крепления типа **ЖБР** эксплуатируются на однотипных железобетонных шпалах с болтовым креплением (**ЖБР-65**) и шурупно-дюбельным креплением (**ЖБР-65Ш с УБП, ЖБР-65ПШМ, ЖБР-65ПШР**) рельса к шпале. Крепления типа ЖБР имеют следующие модификации:

- бесподкладочное крепление **ЖБР-65**;
- бесподкладочное крепление **ЖБР-65Ш с УБП**;
- подкладочное крепление типа **ЖБР-65 ПШМ**;
- подкладочное крепление типа **ЖБР-65 ПШР**,

а также промежуточные модификации креплений:

- бесподкладочное крепление **ЖБР-65Ш**;
- бесподкладочное крепление **СМ-1**;
- подкладочное крепление типа **ЖБР-65 ПШ**.

Все модификации крепления ЖБР шурупно-дюбельным креплением являются унифицированными под одно железобетонное основание что позволяет проводить усиление проблемных участков пути.

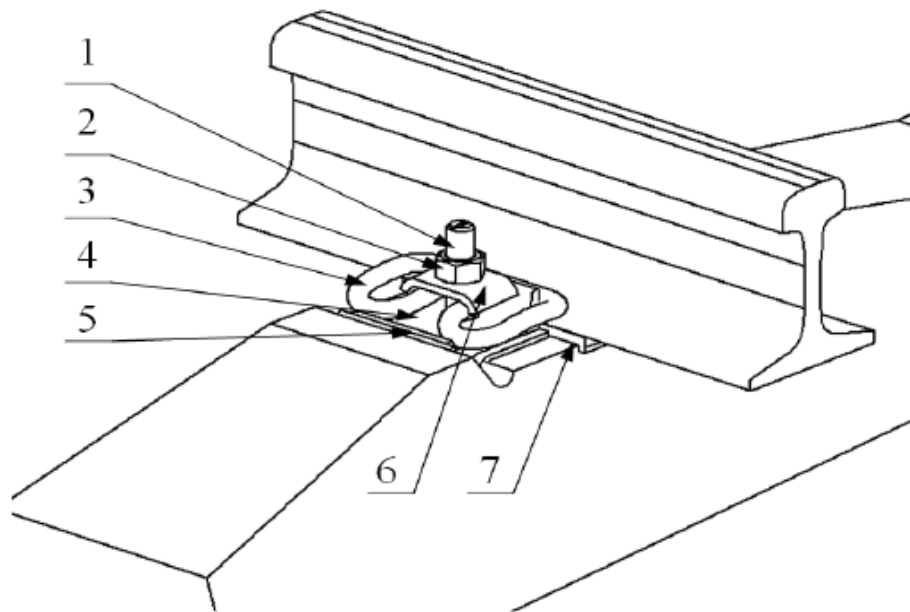
Унифицированными элементами в конструкции креплений являются:

- пружинная клемма диаметром 17 мм, прижимающая рельс к основанию. Клемма пружинная, в отличие от ранее применяемой, не имеет отгиба свободных концов вниз, увеличен размер между «усами» клеммы для свободного прохода шурупа, увеличена ее упругость за счёт изменения габаритного размера;

- подрельсовые прокладки-амортизаторы резиновые или полимерные толщиной 9 или 10 мм жёсткостью до 150 МН/м.

Электроизоляция одной рельсовой нити от другой осуществляется за счёт устанавливаемых при изготовлении шпал полимерных закладных элементов – пустотообразователя при креплении закладным болтом (шпала Ш-3) или дюбеля при креплении шурупом (шпала Ш-3Д).

3.3.1. Крепление ЖБР-65



1. Болт закладной
2. Гайка
3. Клемма пружинная ЖБР
4. Скоба упорная
5. Прокладка упругая
6. Скоба ЖБР
7. Прокладка

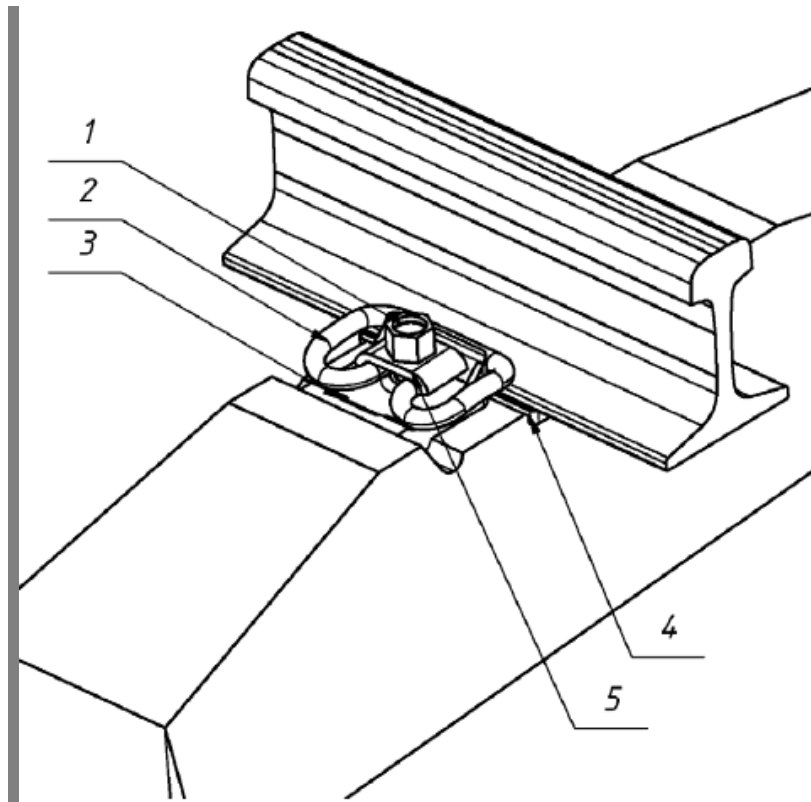
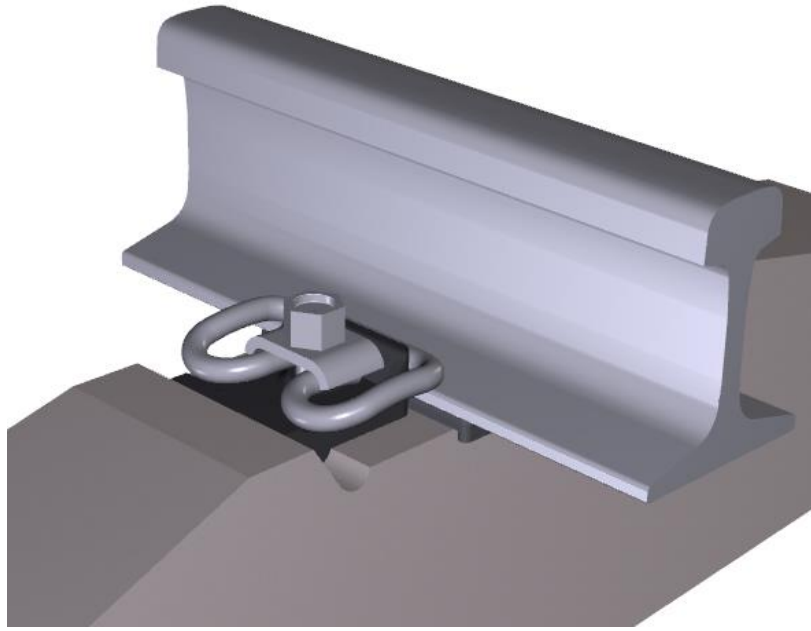
Рисунок 15 – Конструкция крепления ЖБР-65

Конструкция крепления **ЖБР-65** предусматривает закрепление рельсов с помощью двух упорных скоб, закладных болтов с гайками и прутковых пружинных клемм.

Ширина рельсовой колеи обеспечивается упорными скобами, укладываемыми совместно с упругими прокладками в углубления с выкружками железобетонных шпал в зоне подрельсовых площадок.

Закрепление закладного болта в шпале типа Ш-3 др. подтипах осуществляется через металлическую седловидную закладную шайбу, закреплённую в пустотообразователе.

3.3.2. Крепление ЖБР-65 Ш с УБП



1. Шуруп путевой
2. Клемма пружинная ЖБР
3. Упор боковой полимерный ЖБР
4. Прокладка
5. Скоба ЖБР

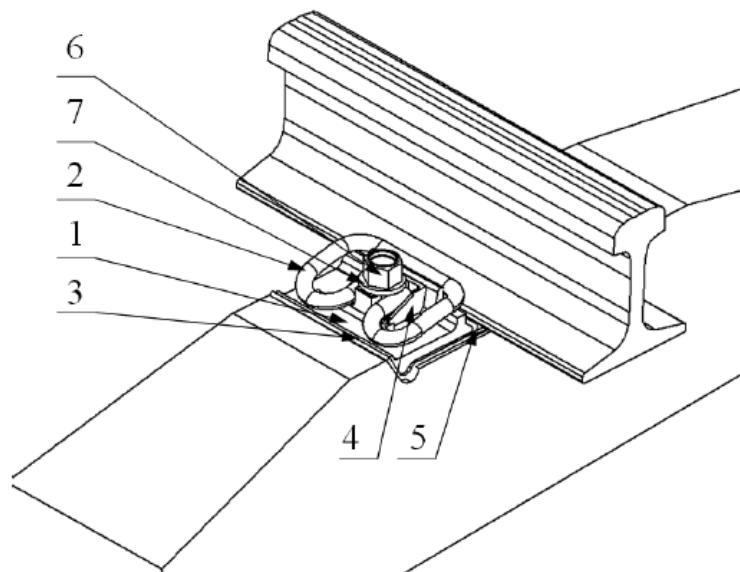
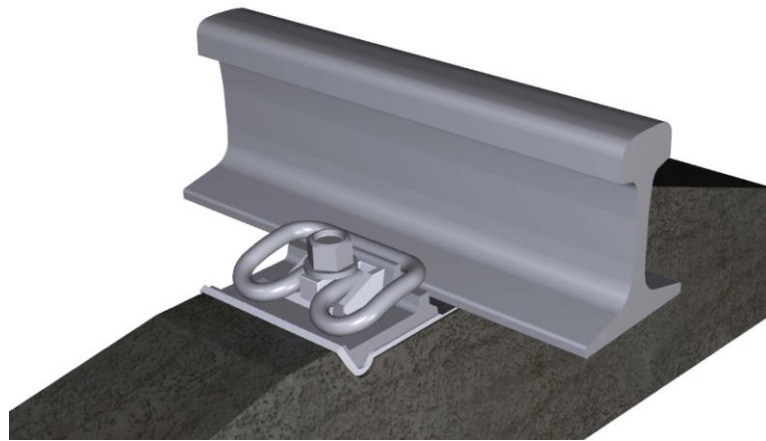
Рисунок 16 – Конструкция крепления ЖБР-65Ш с УБП

Конструкция скрепления **ЖБР-65Ш с УБП** предусматривает закрепление рельсов с помощью двух упоров боковых полимерных, шурупов со скобами и прутковых пружинных клемм.

Ширина рельсовой колеи обеспечивается упором боковым полимерным.

Закрепление шурупа в шпале типа Ш-3Д и др. подтипах осуществляется за счёт его вкручиванием в полимерный дюбель.

3.3.3. Скрепление ЖБР-65 ПШМ



1. Подкладка ЖБРМ
2. Клемма пружинная ЖБР
3. Прокладки упругие
4. Вставка направляющая
5. Прокладка
6. Шуруп путевой
7. Шайба

Рисунок 17 – Конструкция скрепления ЖБР-65 ПШМ

Конструкция крепления **ЖБР-65 ПШМ** предусматривает закрепление рельсов с помощью упругих прокладок, металлической подкладки (опорной плиты), шурупов с шайбами и прутковых пружинных клемм, при этом для обеспечения фиксации шурупа и клеммы в рабочем положении в узле применяется направляющая вставка.

Ширина рельсовой колеи обеспечивается ребрами подкладки, а регулируется упругими прокладками. Закрепление шурупа в шпале типа Ш-ЗД и др. подтипах осуществляется за счёт его вкручиванием в полимерный дюбель.

3.3.4. Крепление ЖБР-65 ПШР

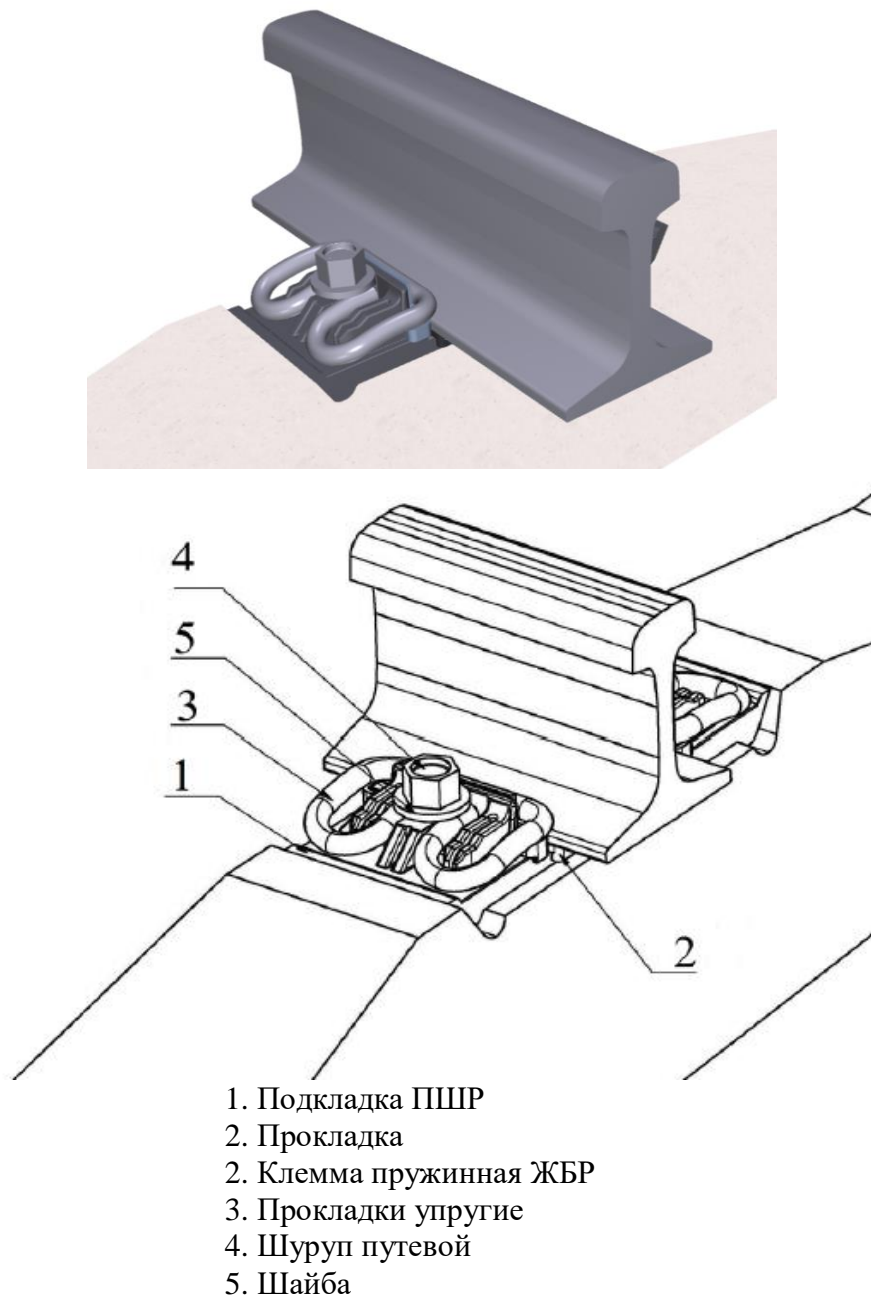


Рисунок 18 – Конструкция крепления ЖБР-65 ПШР

Конструкция крепления **ЖБР-65 ПШР** предусматривает закрепление рельсов с помощью полимерной подкладки (опорной плиты) усиленной металлическими скобами, шурупов с шайбами и прутковых пружинных клемм, при этом для обеспечения фиксации шурупа и клеммы в рабочем положении подкладка имеет направляющие ребра.

Ширина рельсовой колеи обеспечивается ребрами подкладки и установленными металлическими скобами, а регулируется металлическими скобами.

Закрепление шурупа в шпале типа Ш-ЗД и др. подтипах осуществляется за счёт его вкручиванием в полимерный дюбель.

3.4. Упругое рельсовое крепление **Pandrol**

Упругое рельсовое крепление **Pandrol** бесподкладочное, включает в себя все элементы, работающие в непосредственном контакте с рельсом и подрельсовым основанием.

Конструкция крепления **Pandrol** предусматривает закрепление рельса безболтовым способом с помощью анкера и клемм. Рельс удерживается в узле с помощью двух пружинных прутковых клемм, прямолинейные свободные концы (усы) которых располагаются в специальных направляющих выступах анкера. Необходимое усилие прижатия рельса к подрельсовому основанию достигается тогда, когда клемма приводится в рабочее положение. Это исключает необходимость в приложении точного момента затяжки, как в креплениях с резьбовыми и шурупно-дюбельными соединениями.

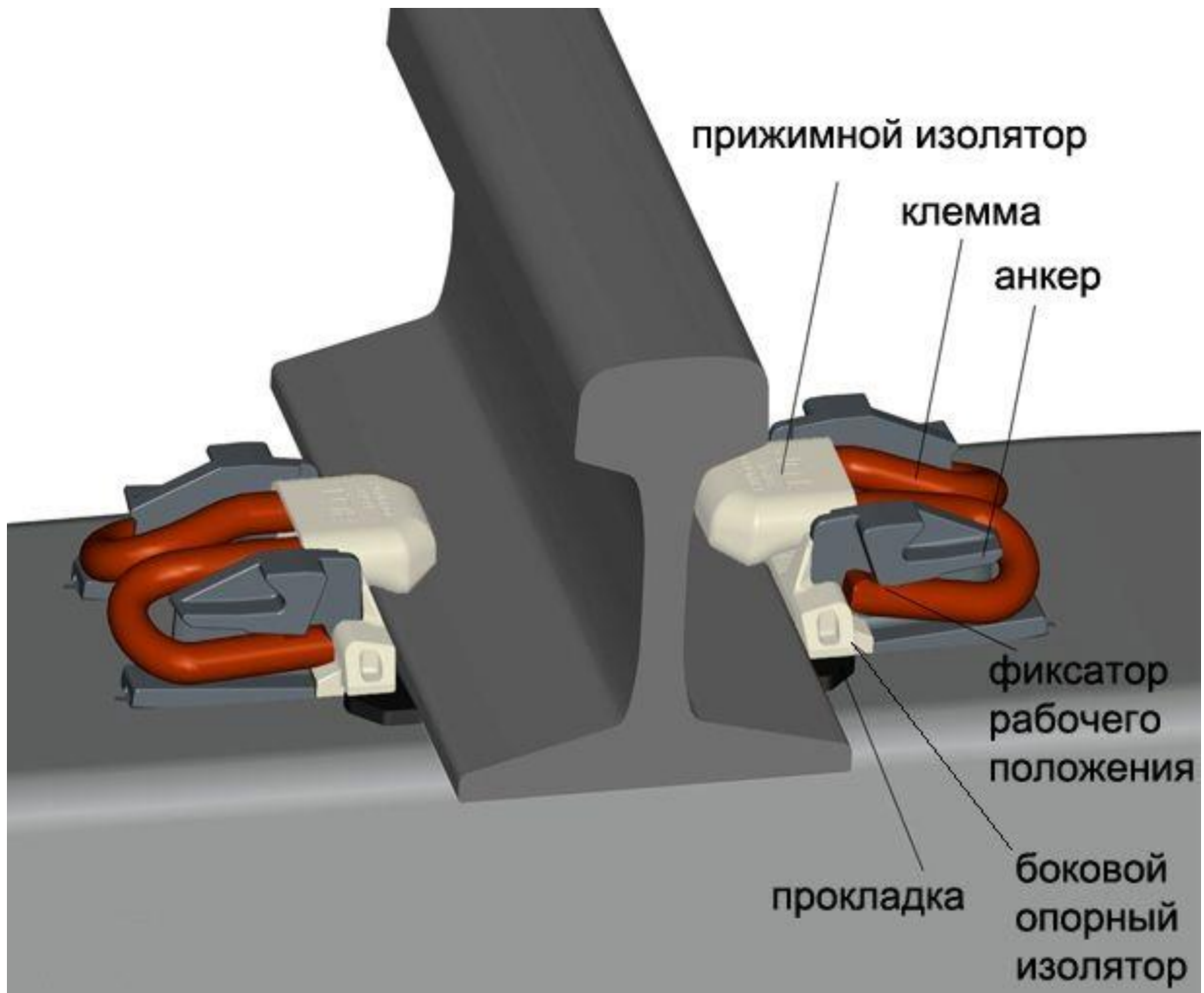


Рисунок 19 – Скрепление Pandrol

Отличительными особенностями скрепления являются:

- обеспечение надёжного закрепления рельсовых плетей бесстыкового пути от продольных перемещений без периодического подкручивания элементов;
- малодетальность (на узел скрепления приходится 7 деталей);
- возможность осуществления полностью автоматизированной сборки рельсошпальной решётки;
- высокая коррозионная стойкость;
- возможность контроля качества поставляемых элементов в течение всего периода жизненного цикла;
- низкий вес и простота замены съёмных элементов;
- все детали надёжно закрепляются на шпале во время транспортировки шпал, укладки рельсов, замены рельсов и при разрядке температурных напряжений в рельсовых плетях.

Модификация скрепления Pandrol Fastclip предусматривает регулировку рельса по уровню до 24 мм с помощью подрельсовых резиновых прокладок-регуляторов.



Рисунок 20 – Крепление Pandrol Fastclip

3.5. Анкерное бесподкладочное промежуточное рельсовое крепление АРС-4

Анкерное промежуточное рельсовое крепление АРС-4 относится к числу бесподкладочных упругих креплений и предназначено для использования на бесстыковом пути грузонапряженных линий магистральных железных дорог, в том числе высокоскоростных магистралях, а также метрополитенах.



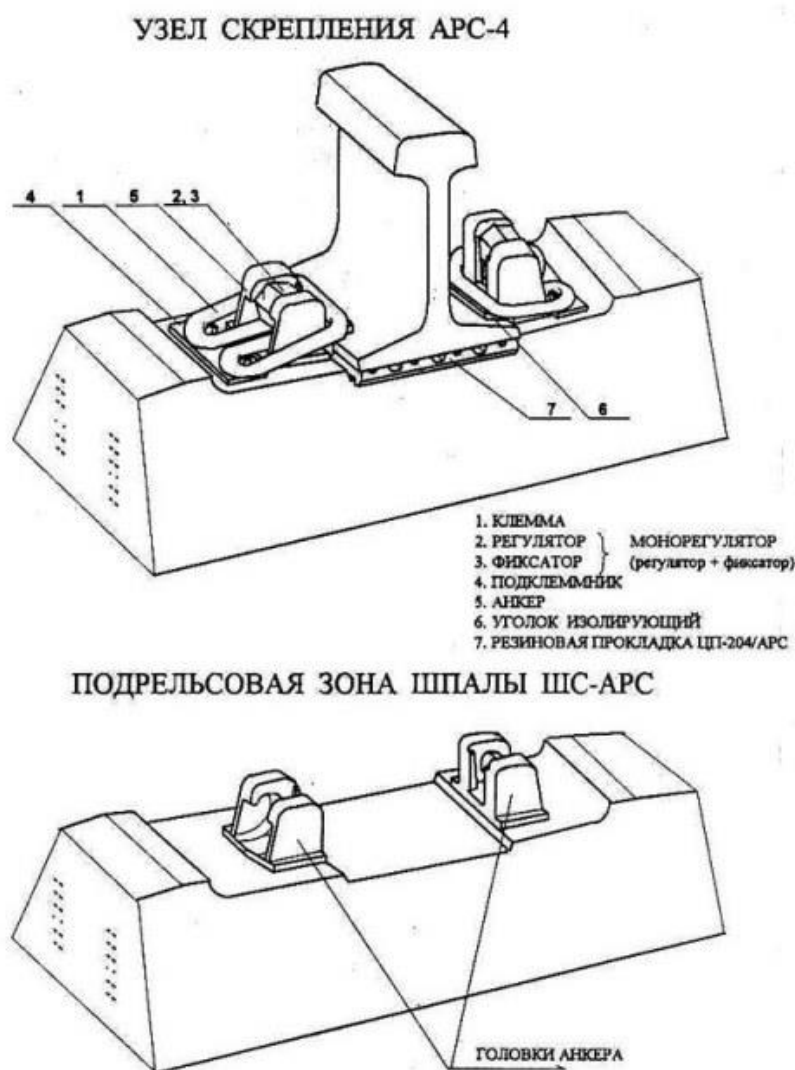


Рисунок 21 – Скрепление АРС-4

Основными особенностями конструкции узла скрепления АРС-4 являются:

- замоноличенный в подрельсовой зоне железобетонной шпалы несъемный анкер рамно-арочного типа, охватывающий подошву рельса и объединяющий работу двух клеммных узлов;

- две В-образные пружинные прутковые клеммы, прямолинейные концы (усы) которых имеют отгиб и размещены в анкерных головках между кронштейнами;

- два эксцентриковых монорегулятора обеспечивают необходимую величину прижатия пружинной клеммы к подошве рельса. Каждый из монорегуляторов в центральной (монтажной) части имеет правильный шестигранник, предназначенный для поворота эксцентрика гаечным ключом с удлиненной рукояткой (длиной $1 \div 1,2$ м);

- два подклеммника с ограничителями их перемещений относительно клеммы;

- два нарельсовых изолирующих уголка, с центрально расположенным выступом, размещающимся между внутренними гранями кронштейнов анкера, препятствующими горизонтальному перемещению уголка по подошве рельса, предназначены для электрической изоляции подошвы рельса от головок анкеров;

- одна подрельсовая прокладка АРС-04.03.007 толщиной 14 мм. Изготавливается формовым способом из высокопрочной резины шифра 46ПМ-02, материала типа ТПК-5 или аналогичных.

Скрепление обеспечивает надёжную регулируемую связь рельсов со шпалами. При использовании клемм диаметром 17 мм рабочее усилие прижатия подошвы рельса составляет 2640 кг.

Скрепление АРС-4 обеспечивает возможность регулировки положения рельсовых нитей по высоте до 25 мм при помощи регулировочных прокладок, устанавливаемых под подошву рельса.

Для регулировки ширины колеи допускается использование рихтовочных пластин, устанавливаемых под изолирующим уголком.

3.6. Промежуточное упругое скрепление КПП-1

Промежуточное упругое скрепление **КПП-1** предназначено для применения на пути с железобетонными шпалами, рельсами типа Р65, Р50 и UIC60 в прямых и кривых участках с радиусом более 350 м.



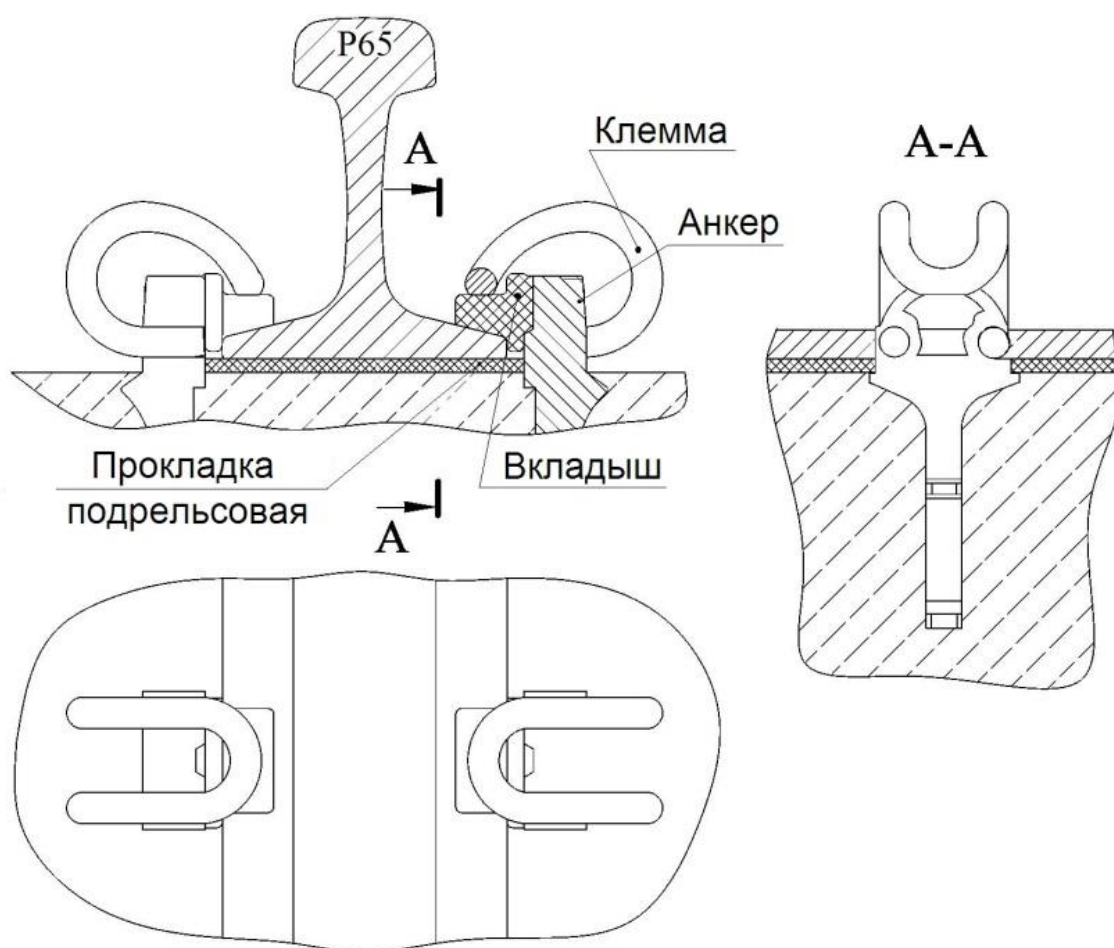


Рисунок 22 – Упругое крепление КПП-1

Скрепление типа **КПП-1** состоит из двух упругих клемм, двух изолирующих вкладышей и подрельсовой прокладки.

Монтаж скреплений типа **КПП** сводится к установке изолирующих вкладышей между стенками анкеров и подошвой рельса и закреплению клемм на анкерах с помощью специального ключа.

Демонтаж упругих скреплений типа **КПП** выполняют в обратной последовательности.

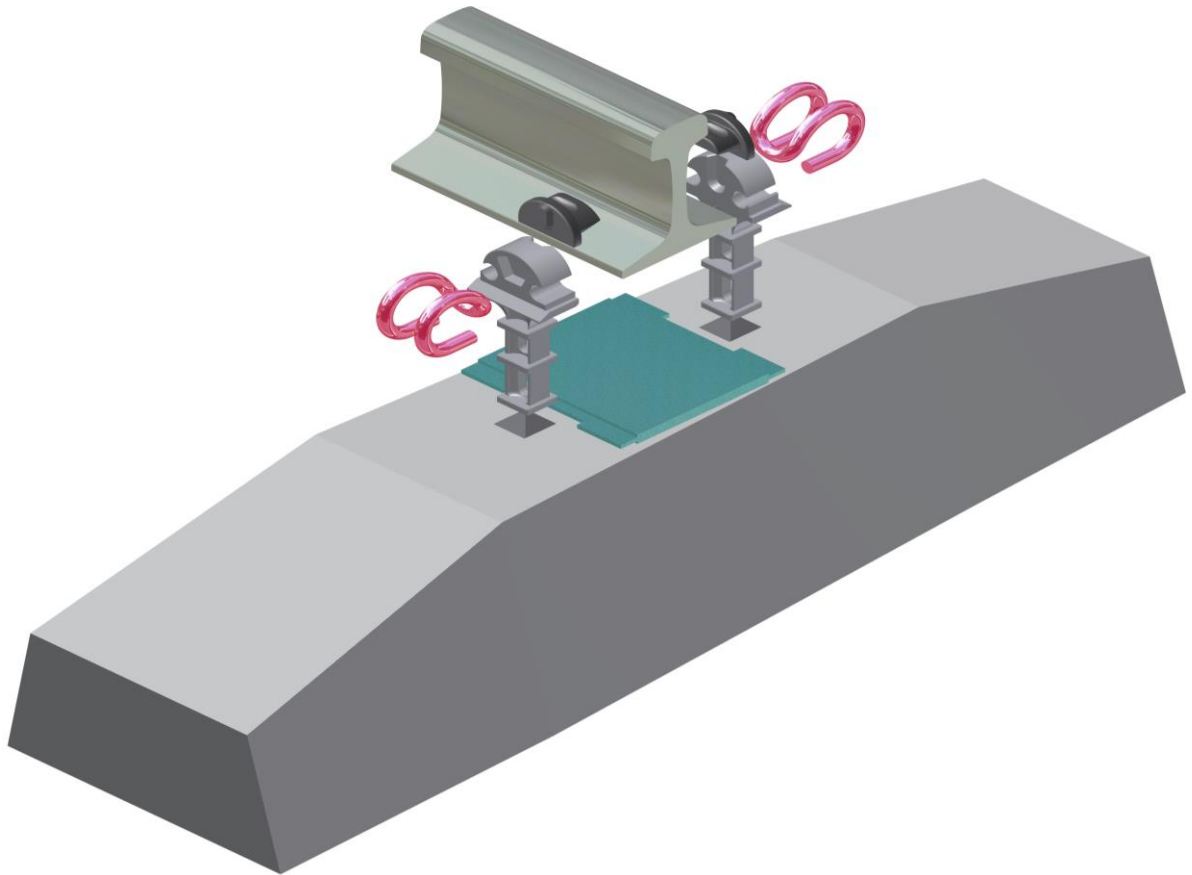
При текущем содержании пути со скреплением типа **КПП** должны производятся работы, целью которых является постоянное содержание элементов колеи в техническом исправном состоянии, которое обеспечивает безопасный пропуск поездов с установленными скоростями.

3.7. Промежуточное упругое крепление КПП-5

Промежуточное упругое крепление КПП-5 предназначено для применения на пути с рельсами типа Р65, Р50 и UIC60 в прямых и кривых участках с радиусом более 350 м.

Скрепление КПП-5 состоит из двух упругих клемм, подрельсовой прокладки двух изолирующих вкладышей.

Рельсы прикрепляются к шпалам упругими клеммами, которые устанавливаются в отверстия анкеров, забетонированных в шпалы. Под подошву рельсов укладываются подрельсовые изолирующие прокладки. Для изоляции анкера от рельса применяют изолирующий вкладыш из полимера, который устанавливается полкой на подошву рельса и прижимается к ней упругой клеммой.



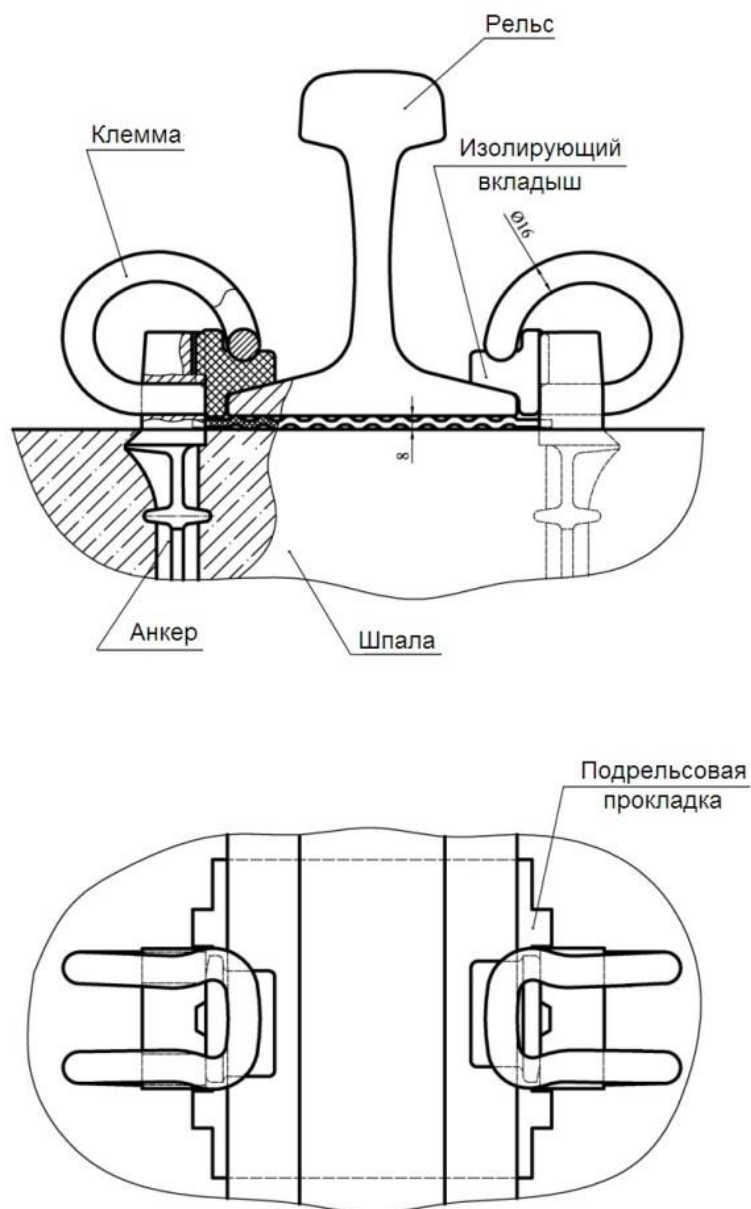


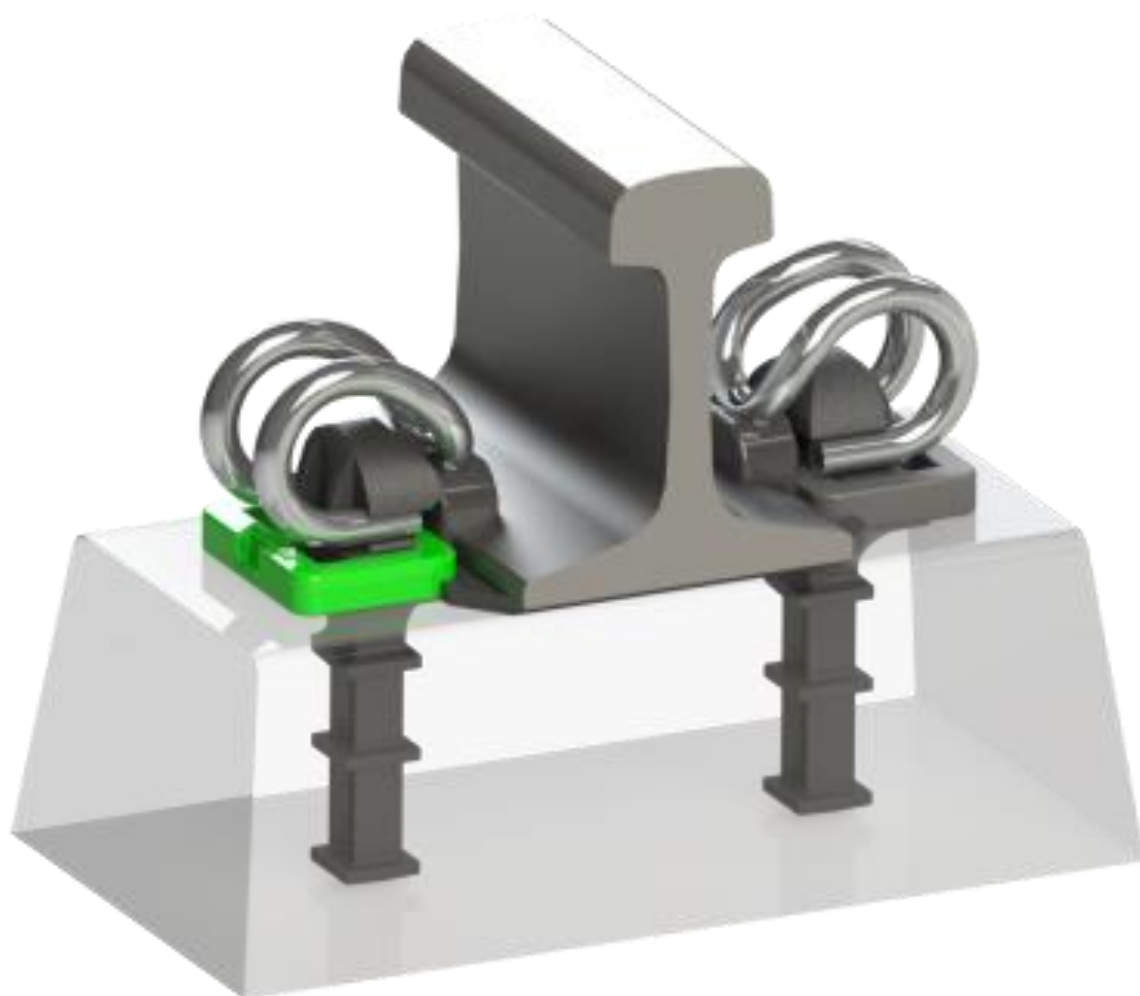
Рисунок 23 – Упругое крепление КПП-5

3.8. Крепление КПП-5-К

Крепление **КПП-5-К** предназначено для применения в кривых участках пути с рельсами типа Р65 радиусом от 200 м до 450 м.

Крепление позволяет регулировать ширину колеи на величину до 12 мм в диапазоне от 1522 мм до 1534 мм. При сборке рельсо-шпальной решётки со креплением **КПП-5-К** на анкеры внутренние и внешние устанавливают регулировочные втулки в определённом положении, которое обеспечивает ширину колеи для соответствующего участка.

В состав узла крепления **КПП-5-К** входят две упругих клеммы, два изолирующих вкладыша, две регулирующие втулки и подрельсовая прокладка.



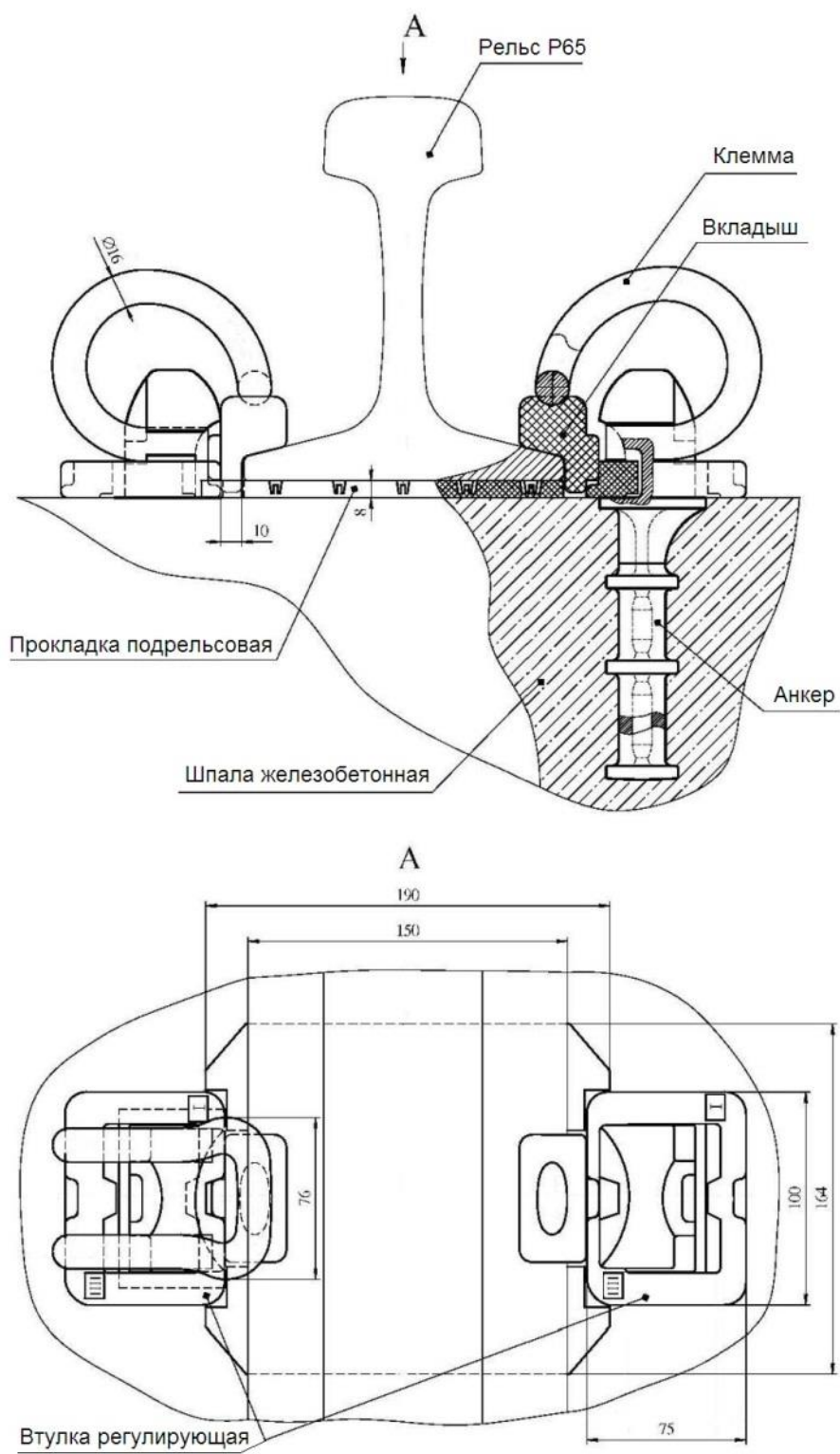


Рисунок 24 – Упругое крепление КПП-5-К

3.9. Промежуточное упругое крепление GRM AY 1 с упругой клеммой GK 1

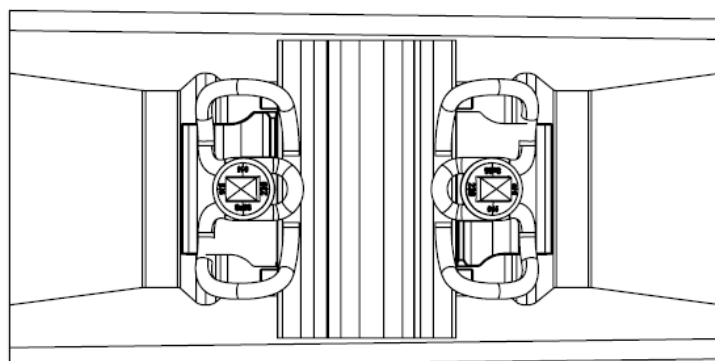
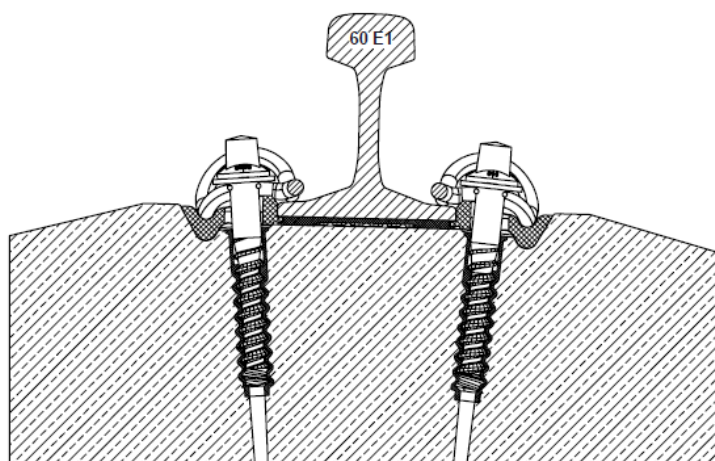
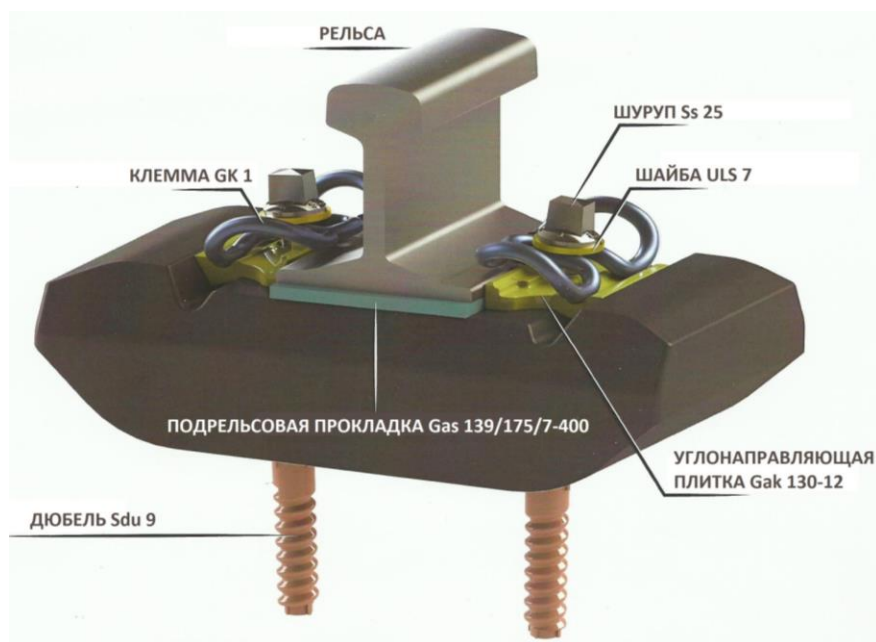


Рисунок 25 – Промежуточное упругое крепление GRM AY

Основные показатели рельсовых креплений GRM AY 1:

1. Максимальная скорость – 300 км/ч.
2. Осевая нагрузка – 35 тонн.
3. Прижимная сила – 25 кН.
4. Амплитуда колебаний – 2,5 мм.
5. Удерживающая способность узла рельсового крепления (с отрезком рельса) в поперечном направлении пути при одновременном действии циклических нагрузок на базе 4 млн. циклов нагружений (вертикальной 150 кН, горизонтальной 50 кН).
6. Остаточное поперечное перемещение головки рельса при циклическом воздействии – 0,52 мм.
7. Остаточное поперечное перемещение подошвы рельса при циклическом воздействии – 0,40 мм.
8. Усилия монтажного прижатия рельса к шпале (подкладке):
 - при температуре ниже 110°C – 26 кН;
 - при температуре больше 110°C – 26 кН.
9. Продольная нагрузка, необходимая для возникновения необратимого смещения рельса или подкладки, при их монтажном прижатии:
 - при температуре ниже 110°C – 18,6 кН;
 - при температуре больше 110°C – 18,6 кН.



Рисунок 26 – Клемма (GK 1)



Рисунок 27 – Шуруп (Ss 25)



Рисунок 28 – Углонаправляющая плитка (Gak 130-12)



Рисунок 29 – Подрельсовая прокладка (Gas 139/175/7-400)



Рисунок 30 – Дюбель (Sdu 9)