

Винаходи відносяться до способів ремонту верхньої будови залізничної колії і можуть бути використаними при ремонті дерев'яних або залізобетонних шпал та інших (брусів, плит, блоків) підрейкових основ.

Відомий спосіб ремонту дерев'яних шпал або брусів із скріпленнями костильного типу, у якому скріплення вийшло з ладу з-за розроблення костильних або шурупних отворів, корозійного чи механічного руйнування костилів чи шурупів, який заключається в тому, що костиль чи шуруп виймаються з шпали, в розроблений отвір забивають пробку чи дюбель з твердих порід деревини [Інструкція по устрою та утриманню колії залізниць України / Е.І.Даниленко, А.М.Орловський, А.П.Татуревич та інші. - Київ: Транспорт України, 1999. – с.96.]

Недоліком цього способу є виникнення механічних напружень у тілі шпали чи бруса та їх розтріскування, з-за розклинювальної дії пробки чи дюбеля при їх забиванні, неможливість витягування та заміни костилів чи шурупа, якщо їх головка відірвана, а також неможливість використання шпали чи бруса, якщо костильні чи шурупні отвори розроблені так, що після висвердлювання зруйнованої і гнилої деревини діаметр отворів буде більшим, ніж 40мм. Це призводить до скорочення строку дії відремонтованих таким чином шпал і брусів, неможливості їх повторного чи багаторазового використання, обумовлює великий вихід шпал чи брусів в цілому.

Відомий спосіб ремонту шпал чи брусів залізобетонних, який використовується при виході з ладу гнізда під закладний болт, зокрема сколювання бетонних виступів нижче закладної шайби, що утримують болт від прокручування на початку загвинчування гайки, і заключається в тому, що піднімають закладний болт догори так, щоб його квадратний підголівник увійшов у отвір в закладній шайбі, і утримуючи його спеціальною вилкою, в такому стані загвинчують гайку [Інструкція по устрою та утриманню колії залізниць України / Е.І.Даниленко, А.М.Орловський, А.П.Татуревич та інші. - Київ: Транспорт України, 1999. – с.99.]

Недоліком цього способу є те, що він непридатний у разі корозійного чи механічного (по товщині чи повздовжніх кромки) зношення закладної шайби, при руйнуванні шайби, при неможливості витягання закладних болтів із засмічених отворів шпал, які лежать <sup>^^</sup>, що стається значно частіше, ніж сколювання бетонних виступів, а також непридатність його для ремонту шпал чи брусів з шурупно-дюбельним типом скріплення.

Найбільш близьким до заявленого є спосіб, який включає заливку болтів у отворах шпали полімерною сумішшю і який використовується при неможливості загвинчування гайки закладного болта через прокручування в отворах шпал [Інструкція по устрою та утриманню колії залізниць України / Е.І.Даниленко, А.М.Орловський, А.П.Татуревич та інші. - Київ: Транспорт України, 1999. – с.105.]

Причини, які перешкоджають досягненню прототипом очікуваного технічного результату, полягають у наступному. Відомий спосіб не забезпечує високої жорсткості і міцності полімерною обійми навкруги анкері бо полімерні матеріали, зокрема термопластичні, мають низьку термостійкість, значно нижчу за температуру матеріалів у літній період часу. Спосіб не можна виконувати в умовах діючої колії, бо твердіння придатних для цього полімерних матеріалів потребує значного часу та стаціонарних умов. Тому шпали після такого ремонту використовують лише на малодіяльних станціях, а спосіб виконують за наявності шпалоремонтних майстерень. Цей спосіб не дає також можливості його багаторазового виконання, тому що придатні для заливання полімерні матеріали є або терморективними, або мають дуже високу температуру розплавлення, або низьку теплостійкість (термопласти). Спосіб також не може бути використаним для будь-яких типів скріплення.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення способу ремонту шпал або інших підрейкових основ, в якому шляхом використання іншої суміші для заливки нижньої частини скріплення у тілі шпали, досягається необхідна жорсткість, міцність і висока швидкість закріплення, а також можливість багаторазового виконання ремонту, використання його для будь-яких видів скріплення, та переміщення скріплення при регулюванні колії по ширині.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі здійснюють заливку сумішшю шпальних отворів з нижньою, розташованою у тілі шпали, частиною скріплення. Ця ознака співпадає з суттєвою ознакою винаходу, що заявляється.

У відзнаку від прототипу у першому варіанті способу, що пропонується, спочатку частину скріплення, що безпосередньо забезпечує зачеплення рейки з шпалою (далі зачіп), витягають із отвору, вичищають отвір, герметизують дно, установлюють у отвір нижньою частиною новий зачіп, фіксуючи його потрібне положення, нагрівають стінки отвору до температури, що знаходиться в інтервалі ( $T_{пл} \pm 150^{\circ}C$ ), де  $T_{пл}$  – температура плавлення суміші, одночасно розплавляють суміш при температурі ( $T_{пл} \pm 150^{\circ}C$ ), і заливають її у отвір, після охолодження і затвердіння суміші збирають скріплення, як суміш використовують легкоплавкий не полімерний матеріал з температурою плавлення  $T_{пл}$  не вище  $150^{\circ}C$ , що є діелектриком, а також наповнювач, при чому суміш не має міцність у твердому стані на стиск, згин та розтяг не нижче міцності шпали на стиск, згин та розтяг.

Спосіб також відрізняється тим, що суміш спочатку заливають на  $1/4-1/2$  всієї висоти нижньої частини зачепа, потім доверху забивають отвір розігрітим до температури  $T_{пл} \pm 150^{\circ}C$  заповнювачем і доверху доливають суміш, як суміш використовують сірчану мастику, яку складають із сірки, наповнювача і пластифікатора у співвідношенні  $1:(1 \pm 0,2):(0,05 \pm 0,01)$ , а як заповнювач, наприклад, дрібний щебінь з розміром зернин 5-10мм.

Крім того, при особливих умовах використання, тобто при подальшому виході з ладу відновленого таким чином скріплення додатково перед витяганням нижньої частини зачепів із отвору розігрівають обійму із з сірчаної мастики і заповнювача навкруги нього до температури  $120^{\circ}C \pm 150^{\circ}C$ .

У відзнаку від прототипу у другому варіанті способу, що пропонується, спочатку створюють штучний отвір, причому діаметр отвору повинен бути більшим найбільшого розміру нижньої частини нового зачепа на  $(20 \div 30)$ мм, герметизують дно, установлюють у отвір нижньою частиною новий зачіп, фіксуючи його потрібне положення, нагрівають стінки отвору до температури ( $T_{пл} \pm 150^{\circ}C$ ), де  $T_{пл}$  - температура плавлення суміші,

одночасно розплавляють суміш при температурі ( $T_{пл} \pm 150^{\circ}\text{C}$ ), і заливають її у отвір, після охолодження і затвердіння суміші збирають скріплення, як суміш використовують легкоплавкий не полімерний матеріал з температурою плавлення  $T_{пл}$  не вище  $150^{\circ}\text{C}$ , що є діелектриком, а також наповнювач, при чому суміш не має міцність у твердому стані не нижче міцності шпали

Спосіб також відрізняється тим, що суміш спочатку заливають на  $1/4-1/2$  всієї висоти нижньої частини зачепа, потім доверху забивають отвір розігрітим до температури  $T_{пл}-150^{\circ}\text{C}$  заповнювачем і доверху доливають суміш, як суміш використовують сірчану мастику, яку складають із сірки, наповнювача і пластифікатора у співвідношенні  $1:(1 \pm 0,2):(0,05 \pm 0,01)$ , а як-заповнювач, наприклад, дрібний щебінь з розміром зернин  $5-11\text{мм}$ .

Крім того, при подальшому виходу з ладу відновленого таким чином скріплення, тобто при особливих умовах використання способу по другому варіанту, замість операції створення штучного отвору перед витяганням нижньої частини зачепів із отвору розігрівають обійму із сірчаної мас-гики і заповнювача навкруги нього до температури  $120^{\circ}\text{C} \div 150^{\circ}\text{C}$ .

У порівнянні з другим варіантом перший спосіб дозволяє виконувати ремонт шпали без зміни конструкції самої шпали і скріплення, зберігаючи однорідність колії при ремонті одиничних шпал.

У порівнянні з першим варіантом другий варіант дозволяє значно підвищити процент використання дефектних шпал, використовувати усі типи скріплень та шпал.

Кожен з двох пропонує варіантів способу ремонту шпал або інших підрейкових основ є способами однакового призначення, вони забезпечують одержання одного й того ж технічного результату - необхідну жорсткість і міцність при високій швидкості закріплення - одним і тим же шляхом використання іншої суміші.

Згадані вище ознаки винаходу, що заявляється, забезпечують досягнення технічного результату за рахунок такого.

Витягання зачепа скріплення із отвору, вичищення отвору і герметизація дна отвору дозволяє установити у отвір нижньою частиною новий зачіп і зафіксувати його потрібне положення.

Нагрівання стінок отвору до температури  $T_{пл}-150^{\circ}\text{C}$ , заливання в отвір розплавленої до температури не вище  $150^{\circ}\text{C}$  суміші забезпечує досягнення сумішшю найбільшої текучості, її найглибше просочення у тіло бетону або деревини і найбільшу міцність зчеплення зачепа з матеріалом шпали.

Виготовлення суміші на основі легкоплавкого не полімерного матеріалу з температурою плавлення  $T_{пл}$  не вище  $150^{\circ}\text{C}$  і високим електричним опором, забезпечує високу швидкість придбання міцності і жорсткості суміші та самого скріплення при їх охолодженні, запобігає розкладанню продуктів гідратації і деструкції цементу в бетоні, забезпечує досягнення високого електричного опору обійми із скріпленням, що виключає корозію скріплення та рейок на ділянках з електричною тягою поїздів.

Міцність суміші у твердому стані не нижче міцності шпали забезпечує неруйнівність скріплення.

Заливання суміші спочатку на  $1/4 \div 1/2$  всієї висоти нижньої частини зачепа, забивання отвору доверху розігрітим до температури  $T_{пл}-150^{\circ}\text{C}$  заповнювачем, потім доливання розплавленої суміші до верху отвору зводить до мінімуму усадку суміші при її охолодженні і забезпечує найбільш міцну та щільну обійму навкруги нижньої частини зачепа.

Використання як суміші сірчаної мастики, яку складають із сірки, наповнювача і пластифікатора у співвідношенні  $1:(1 \pm 0,2):(0,05 \pm 0,01)$  забезпечує необхідні властивості суміші, причому сірка і пластифікатор забезпечують її високу текучість, наповнювач підвищує міцність мастики після її затвердіння до міцності бетону шпали ( $32,5\text{МПа}$  і вище) проти міцності чистої сірки (біля  $12\text{МПа}$ ).

Додавання до мастики розігрітого заповнювача, наприклад, дрібного щебеню з розміром зернин  $5-10\text{мм}$ , підтримує текучий стан мастики, зводить усадку обійми навкруги нижньої частини зачепа до мінімуму, забезпечує необхідну жорсткість обійми.

Збирання скріплення після охолодження і затвердіння суміші дозволяє забезпечити неруйнівність обійми скріплення, з одного боку, і високу швидкість ремонту, з другого.

Створення штучного отвору дозволяє закріпити у шпалі справне або нове скріплення у разі, якщо з отвору шпали неможливо витягти болт і звільнити існуючий отвір, або у шпалах використовується вид скріплення без отворів (з дюбелем або анкерний).

Перевищення діаметра отвору у порівнянні з більшим розміром нижньої частини зачепа  $20 \div 30\text{мм}$ , забезпечує необхідне переміщення скріплення і регулювання ширини колії.

Розігрівання до температури  $120^{\circ} \div 150^{\circ}\text{C}$  обійми з сірчаної мастики й заповнювача навкруги нижньої частини зачепа дозволяє виконувати запропонований спосіб ремонту багаторазово.

Встановлені обмеження різних параметрів пояснюється таким.

Нагрівання стінок отвору до температури  $T_{пл}-450^{\circ}\text{C}$ , розігрів сірчаної мастики і заповнювача до температури  $T_{пл}-150^{\circ}\text{C}$  пояснюється тим, що при більш низькій температурі, ніж  $T_{пл}$ , суміш стає твердою і не просочується у стінки отвору. При більш високій температурі, ніж  $150^{\circ}\text{C}$ , виникають деструкції цементного каменю з-за розкладання продуктів гідратації цементу. Крім того, у разі використання сірчаної мастики при температурі  $150^{\circ}\text{C}$  спостерігається мінімальна в'язкість сірки і самої мастики, а при більш високій, ніж  $150^{\circ}\text{C}$ , в'язкість сірки значно зростає, і мастика втрачає текучість.

Заливання суміші у отвір спочатку на  $1/4 \div 1/2$  висоти нижньої частини зачепа пояснюється тим, що при заливанні на меншу, ніж  $1/4$  висоти нижньої частини зачепа, через шар заповнювача над мастикою можуть не просочитися останні порції мастики, а при більшій, ніж  $1/2$  висоти нижньої частини зачепа після забивання отвору заповнювачем залишиться зайва мастика, яка буде витікати на землю.

Відхилення складу мастики від співвідношення  $1:(1 \pm 0,2):(0,05 \pm 0,01)$ , зокрема наповнювача, більше ніж на  $+0,2$  призведе до зниження текучості суміші, а нижче, ніж на  $-0,2$  - до зниження міцності сірчаної мастики. Це зумовлено тим, що наповнювач має орієнтуючий вплив на структуру сірки при її затвердінні, внаслідок чого тонкі прошарки сірки між частками наповнювача, а отже сірчана мастика, значно міцніші, ніж об'ємна сірка. При цьому із зменшенням товщини прошарку, тобто із збільшенням концентрації наповнювача, збільшується

міцність мастики. Разом з тим, зростання концентрації наповнювача, як відомо з реології текучих дисперсних систем (рівняння Ейнштейна), підвищує в'язкість і знижує текучість дисперсної системи, а отже сірчаної мастики.

Відповідно відхилення пластифікатора більше ніж на +0,01 призводить до зниження міцності, а нижче, ніж -0,01 - до зниження текучості сірчаної мастики. Це зумовлено подвійною дією пластифікатора. Пластифікуючи, він знижує міцність сірчаної мастики.

При перевищенні діаметра отвору у порівнянні з більшим розміром нижньої частини зачепа на величину, що менша ніж 20мм, не дозволить регулювати ширину колії у межах 1520÷4540мм, а при перевищенні більше, ніж 30мм - до небезпечного ослаблення перерізу шпали.

При товщині прокладки чи шару гіпсу меншій, ніж 2мм, герметичність отвору може бути недостатньою, а при більшій, ніж 5 мм - хвостовик скріплення типу PSR-2 стане вищим за отвір.

Збирання скріплення без охолодження і затвердіння суміші приведе до руйнування обидвома сірчаної мастики з заповнювачем.

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображено:

Фіг.1 - роздільне скріплення типу КБ (клемно-болтового) для залізобетонних шпал.

Фіг.2 - роздільне шурупне скріплення типу К2 для залізобетонних шпал.

Фіг.3 - пружне рейкове скріплення типу PRS-2 з анкером для залізобетонних шпал.

Фіг.4 - нероздільне безболтове (з анкером) скріплення типу "Пендрол" для залізобетонних шпал.

Фіг.5 - змішане костильне скріплення типу ДО для дерев'яних шпал.

Фіг.6 - пружинне роздільне шурупне скріплення типу К-4 (з жорсткою клемою) для дерев'яних шпал.

Фіг.7 - ділянка ремонтної за першим варіантом залізобетонної шпали, бруса чи блока після вичищення отворів, призначених під скріплення типу КБ.

Фіг.8 - ділянка ремонтної за першим варіантом залізобетонної шпали, бруса чи блока після ремонту з установкою роздільних шурупних скріплень типу КБ.

Фіг.9 - ділянка залізобетонної шпали, бруса чи блока після ремонту за 2 варіантом з установкою пружних рейкових скріплень типу PRS-2 з анкером.

Фіг.10 - ділянка дерев'яних шпали чи бруса після ремонту за 2 варіантом з установкою роздільних шурупних скріплень типу К-4 (з жорсткою клемою).

Приведені типи найбільш поширених скріплень (Фіг.1÷Фіг.6), а також ділянки ремонтної за першим варіантом (Фіг.7, Фіг.8), та за другим варіантом (Фіг.9, Фіг.10) шпали, бруса чи блока містять шпалу (брус або блок) 1, яку ремонтують, 2 - нижня частина зачепа, яка розташована у межах тіла шпали, забезпечуючи безпосереднє зачеплення зі шпалою; 3 - верхня частина зачепа, яка або закріплює підшову рейки, або з'єднується з іншими деталями скріплення (пружиною, двохвитковою шайбою, чи клемою); 4 - існуючий отвір у шпалі, у якому розташовується нижня частина зачепа; 5 - закладний елемент, що закладається при виготовленні шпали і за який зачіплюється нижня частина зачепа; 6 - зони пошкодження шпали, зокрема отвору і закладної шайби; 7 - прокладка або розчин гіпсу, які укладаються на дно існуючого отвору; 8 - обидва з сірчаної мастики і заповнювача, яка створюється у існуючому чи штучному отворі над прокладкою чи розчином гіпсу і міцно зчіплює нижню частину зачепа з тілом шпали.

Фіг.1÷Фіг.6 дають можливість більш наглядно пояснити не тільки суть винаходу, але й для яких типів шпал, інших підрейкових основ (далі шпал) та скріплень до них застосовується кожен з варіантів заявленого способу. У кожнім з рейкових скріплень частина скріплення, що безпосередньо забезпечує зачеплення рейки з шпалою (зачіп), має нижню частину зачепа 2, що розташована у межах тіла шпали 1, а також верхню частину зачепа 3.

Як найбільш поширені зачепи, нижня частина зачепа 2 та верхня частина зачепа 3, використовуються, відповідно, такі:

- Болт та гайка, у якому 2 - частина стержня та голівка болта, а 3 - друга частина стержня з різьбою болта і гайка (Фіг.1);

- Шуруп, у якому 2 - його стержень з гвинтовою нарізкою, а 3 - головка (Фіг.2);

- Анкер, у якому 2 - його хвостовик, а 3 - кронштейн і упорна вертикальна плита (Фіг.3), або втулку і оперну плиту (Фіг.4), під клеми;

- Костиль, у якому 2 - ніжка костиля, а 3 - його головка (Фіг.5). Зачеплення нижньої частини зачепа 2 зі шпалою здійснюється двома основними способами:

1-й спосіб - через отвір 4 за допомогою закладного елемента 5;

2-й спосіб - безпосереднім зачепленням нижньої частини зачепа 2 із шпалою шляхом замонолічування у бетоні шпали, забивання та закручування у дерев'яну шпалу 1, або у закладний елемент 5.

Як найбільш поширені закладні елементи 5 використовуються такі:

- закладна шайба у залізобетонній шпалі з отворами (по першому засобу), Фіг.1;

- дюбель чи вкладиш (для залізобетонних та дерев'яних шпал) з різних матеріалів: дерев'яних (старі типи шпал); полімерних, як правило термопластичних (сучасні типи шпал) у другому способі (Фіг.2).

У відповідності до двох засобів зачеплення нижньої частини зачепа 2 зі шпалою заявлений спосіб поділяється на 2 варіанта.

Заявлений спосіб за першим варіантом використовують лише для залізобетонних шпал, брусів і блоків (далі шпала 1), заводська конструкція яких має отвір 4 і закладний елемент 5 і верхня частина зачепа скріплення може бути розкручена;

Заявлений спосіб за другим варіантом використовують як для залізобетонних, так і дерев'яних шпал, брусів і блоків (далі шпала 1), якщо зачіп не можна витягти з отвору, дюбеля або вкладиша, або з самої шпали через заіржавленість верхньої частини 3 чи злам нижньої частини, а також коли заводська конструкція шпал не має отворів, а має замонолічену нижню частину зачепа у бетоні шпали, та закладний елемент у вигляді дюбеля або вкладиша 5.

Заявлений спосіб за першим варіантом реалізують таким чином (Фіг.7, Фіг.8). З шпали 1, спочатку витягають старий болт 2, розкрутивши гайку 3 і вичищаючи отвір за допомогою перфоратора і стислого (до

4Атм) повітря, установлюють, що скріплення типу КБ непридатне з-за пошкоджень отвору і закладної шайби 6 (Фіг.7) (сколення бетонних виступів отвору та зносу повздовжніх кромок закладної шайби з-за корозійного і механічного руйнування), закладають дно прокладкою або розчином гіпсу 4 товщиною 2÷5мм, установлюють у отвір новий болт 2, фіксуючи його потрібне положення за допомогою кондуктора, нагрівають за допомогою паяльної лампи (газової горілки) стінки отвору до температури  $120^{\circ}\text{C}\div 150^{\circ}\text{C}$ , контролюючи температуру за допомогою вимірювача температури з датчиком - термпарою (можна з термометром опору електричним). Одночасно нагрівають і розплавляють суміш до температури  $120^{\circ}\text{C}\div 150^{\circ}\text{C}$  за допомогою термозмішувача з терморегулятором, термодатчик якого занурений у сірку. Розігрівають заповнювач до тієї ж температури за допомогою термокамери (термошафи) з терморегулятором. Далі суміш заливають у отвір спочатку на  $(1/4\div 1/2)$  висоти хвостовика зачепу, забивають отвір розігрітим заповнювачем і потім доливають суміш доверху. Після охолодження суміші і заповнювача до температури нижче  $110^{\circ}\text{C}$  збирають скріплення, для чого використовують спеціальний ключ.

Як суміш використовують сірчану мастику, яку складають із сірки, наповнювача і пластифікатора у співвідношенні  $1:(1\pm 0,2):(0,05\pm 0,01)$ , а як заповнювач, наприклад, дрібний щебінь з розміром зернин до  $5\div 10\text{мм}$ .

Суміш, яка була виготовлена раніше, або сірку, які знаходяться у вигляді каменів чи шматків, для прискорення процесу роздрібнюють перед нагріванням і розплавленням.

Для виготовлення суміші розраховують її склад у відповідності до вказаного співвідношення, наприклад роздрібнена сірка - 1кг, свіжий цемент - 1кг, нафталін порошковий як пластифікатор - 50г. Висипають зважену сірку у термозмішувач, установлюють на терморегуляторі температуру  $120^{\circ}\div 150^{\circ}\text{C}$ , підтримуючи її такою весь час знаходження у термозмішувачі сірки. Після розплавлення сірки висипають у неї зважений цемент, включають мішалку і перемішують суміш до однорідності, потім висипають нафталін і після придбання сумішшю однорідності виключають мішалку. Виготовлену розплавлену сірчану мастику виливають або через спеціальний носик, або через шланг (трубопровід) з затвором і електропідігріванням до температури  $120^{\circ}\div 150^{\circ}\text{C}$ . При подальшому виходу з ладу відновленого таким чином скріплення виконують додаткові операції - розкручують гайку 3, розігрівають обійму із сірчаної мастики і заповнювача 3 до температури  $120^{\circ}\div 150^{\circ}\text{C}$ , витягають старий болт 2, встановлюють новий болт, виймаючи частку суміші, що заважає, і далі виконують всі операції, що передбачає заявлений спосіб за першим варіантом.

Заявлений спосіб за другим варіантом реалізують таким чином фіг.9,10). У залізобетонній шпалі 1, що має отвір 4, з якого неможливо витягти болт, зрізають газовою горілкою (можна електродуговою зваркою) гайку 3 болта 2, що заіржавіла і не скручується. Висвердлюють у залізобетоні штучний отвір 4 за допомогою свердлувальної машини і циліндричного свердла з високоміцним (алмазним) наконечником діаметром 60мм, що на 29мм перевищує найбільший поперечний розмір (31мм) хвостовика 2 анкера скріплення (Фіг.9), закладають дно отвору прокладкою 7 товщиною 3мм, установлюють у отвір скріплення PRS-2, фіксуючи його потрібне положення за допомогою кондуктора, нагрівають за допомогою паяльної лампи стінки отвору до температури  $120^{\circ}\text{C}\div 130^{\circ}\text{C}$ , контролюючи температуру за допомогою вимірювача температури з датчиком - термпарою. Одночасно нагрівають і розплавляють суміш до температури  $120^{\circ}\text{C}\div 150^{\circ}\text{C}$  за допомогою термозмішувача з терморегулятором, термодатчик якого занурений у сірку. Розігрівають заповнювач до тієї ж температури за допомогою термокамери з терморегулятором. Далі суміш заливають у отвір 4 спочатку на  $(1/4\div 1/2)$  висоти хвостовика 2 анкера, забивають отвір розігрітим заповнювачем і потім доливають суміш доверху. Після охолодження суміші і заповнювача до температури нижче  $110^{\circ}\text{C}$  збирають скріплення, для чого використовують спеціальний ключ.

При подальшому виходу з ладу відновленого таким чином скріплення перед витяганням нижньої частини зачепів ыз раніше створеного штучного отвору розігрівають обійму 8 із з сірчаної мастики і заповнювача навкруги нього до температури  $120^{\circ}\div 150^{\circ}\text{C}$ , витягають анкер, закладають дно отвору прокладкою 7 товщиною 3мм, установлюють у отвір новий анкер скріплення PRS-2, виймаючи частину суміші, що заважає.

При цьому хвостовики кожної пари анкерів, розташованих з двох боків від площадки для обпирання рейки, фіксуються на однаковій відстані В, яка забезпечує надійну фіксацію підшви рейки за допомогою інших елементів скріплення, а між собою обидві пари хвостовиків анкерів переміщуються у отворах і встановлюються на відстані Х, яка забезпечує потрібну ширину колії від 1520 до 1540мм.

Далі виконують всі операції, що передбачає заявлений спосіб за другим варіантом.

При ремонті дерев'яних шпал у штучний отвір вставляють дюбель або вкладиш (Фіг.10).

Таке обладнання, що використовують при виконанні способу за обома варіантами, як перфоратор, паяльна лампа (газова горілка), вимірювач температури з датчиком - термпарою або термометром опору електричним, термозмішувач з терморегулятором, термокамера (термошафа) з терморегулятором, шланг з електропідігріванням - є загальновідомим і поширеним при виконанні подібних робіт. Таке обладнання, як кондуктор та спеціальний ключ є також вже відомим, але у даному випадку вони виготовляються спеціально під ремонт шпал з отворами і з використанням скріплення типу PRS-2.

Приклад 1

При ремонті шпал залізобетонних в умовах ланкозбиральної бази (ПМС-35 Південної залізниці) при збиранні колійної решітки з старопридатних залізобетонних шпал, що зняті при капітальному ремонті колії, в якій використовувалися скріплення типу КБ, відібрані шпали, з яких неможна витягти болти, хоча самі шпали незруйновані. Кількість таких шпал звичайно складає від 10 до 30% від загальної кількості знятих з колії шпал. У діючих умовах ланкозбиральної бази відремонтовані такі шпали колійної решітки довжиною 25п.м. з епюрою 1840 шпал на 1км колії, на що використано 46 шпал і 184 скріплення. Всі шпали відремонтували за першим способом з заливанням сірчаною мастикою і забиванням щебенем нових анкерів і збиранням пружних рейкових скріплень типу PRS-2 замість нових болтів і клемно-болтових скріплень типу КБ. Сірчану мастику виготовляли на місці збирання. На ремонт однієї шпали і збірку 4-х вузлів скріплення витрачено до 10÷15 хвилин часу. Кожний вузол скріплення збирався через 3-5 хвилин після заливання сірчаної мастики, що неможливо за

прототипом.

Після збирання решітку зачепили краном за дві точки, що розташовані на чверть довжини решітки від її кінців, підняли вгору, перевернули решітку і поклали на землю рейками донизу, потім знову перевернули в зворотному напрямку і поклали решітку на землю на шпали. Вона, як звичайно, вигнулася у середині до 10см і по кінцям до 30см. Ніяких пошкоджень скріплень не з'явилося. Решітка за жорсткістю вела себе не гірше, ніж на скріпленнях типу КБ.

Приклад 2

Відремонтували зняту з колії залізобетонну шпалу за першим варіантом з установкою нових скріплень типу PRS-2 замість скріплень типу КБ і закріпленням на підрейковій площадці за допомогою цих скріплень рейки Р65 довжиною 30см, так що під кожним куском рейки створювався один вузол скріплення рейки зі шпалою з 2-х скріплень. Провели статичні та динамічні випробування вузлів скріплення.

Статичні випробування виконали на горизонтальний зсув з навантаженням 2,5Т на вузол, та висмикування анкера з навантаженням 7Т, що більш ніж втричі перевищує максимальні навантаження у колії. Скріплення і їх забиті анкера витримали ці навантаження без будь-яких ознак пошкоджень.

Динамічні випробування вузла скріплення провели на динамічному пресі з навантаженням 7,2Т при частоті коливань навантаження 10Гц з загальною кількістю циклів 5млн, що еквівалентно 10-16 рокам експлуатації колії з середньою вантажнонапруженістю. Скріплення і анкер витримали випробування без будь-яких ознак пошкоджень.

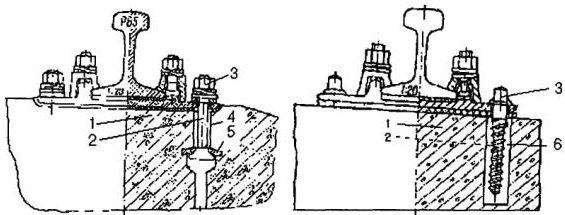


Fig. 1

Fig. 2

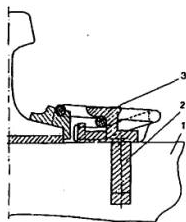


Fig. 3

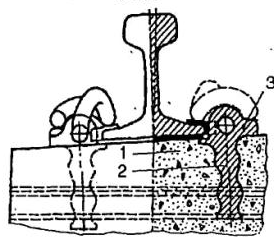


Fig. 4

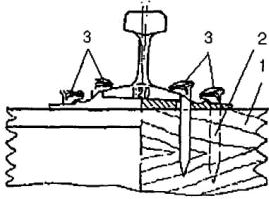


Fig. 5

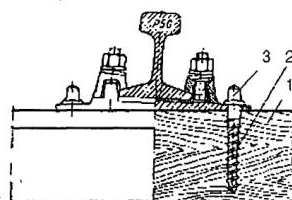


Fig. 6

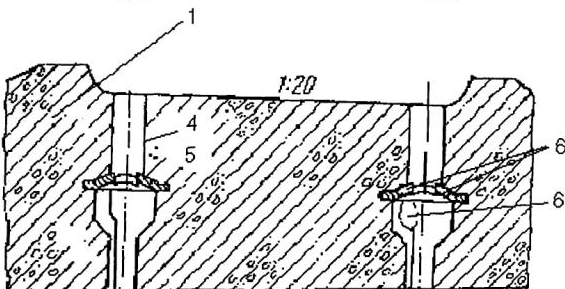
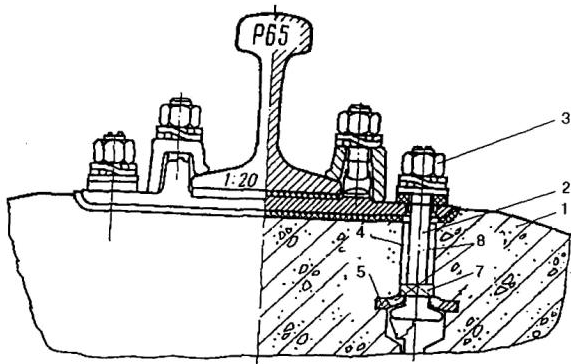
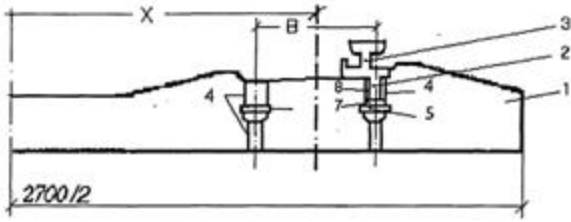


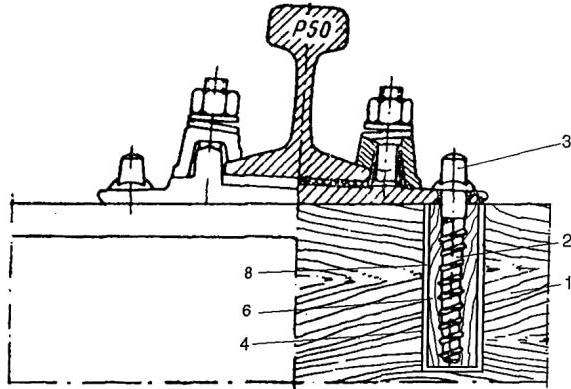
Fig. 7



Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10