



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71642 (13) C2
(51) 7 E01B3/40,3/34,29/00, E01C5/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЗБІРНА ЗАЛІЗОБЕТОННА ПЛИТА ТА СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗБІРНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ІЗ ЗБІРНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЛИТ

1

2

(21) 2002053781

(22) 20.09.2000

(24) 15.12.2004

(86) PCT/EP00/09188, 20.09.2000

(31) 199 48 003.6

(32) 06.10.1999

(33) DE

(46) 15.12.2004, Бюл. №12, 2004р.

(72) Райхель Дітер, DE

(73) МАКС БЕГЛЬ БАУУНТЕРНЕМУНГ ГМБХ УНД
КО. КГ, DE

(56) Патент UA28358, МПК E01B9/00, 1998

Патент DE1973909, МПК E04B1/61, E01C5/10,
1999

Заявка DE26 21 793, МПК E01C5/10, 1977

Патент GB2169327, МПК E01C15/00, B28B23/00,
1986

(57) 1. Збірна плита із залізобетону, зокрема для використання як конструктивного елементу міцного полотна для швидкісних транспортних засобів, яка містить щонайменше два сталевих стрижні, які проходять у подовжньому напрямку збірної залізобетонної плити і які виступають за її бетонну поверхню на торці, а також щонайменше одне, переважно декілька проходять упоперек сталевих стрижнів місць заданого зламу збірної плити, яка відрізняється тим, що кожний сталевий стрижень заанкерований у зоні між торцем збірної плити та першим місцем заданого зламу і встановлений, в основному, вільно рухомо у напрямку відповідного торця у своєму подовжньому напрямку.

2. Плита за п.1, яка відрізняється тим, що місце заданого зламу являє собою псевдошов, що проходить упоперек подовжнього напрямку збірної плити.

3. Плита за п.1 або 2, яка відрізняється тим, що місце анкерування віддалене приблизно на 50 см від торця збірної плити.

4. Плита за одним з пп.1-3, яка відрізняється тим, що сталевий стрижень у зоні між торцем збірної плити та місцем анкерування взятий у трубу або шланг, зокрема усадковий шланг.

5. Плита за одним з пп.1-4, яка відрізняється тим, що оболонка сталевих стрижнів має більший внутрішній діаметр, ніж зовнішній діаметр сталевих стрижнів.

6. Плита за одним з пп.1-5, яка відрізняється тим, що сталевий стрижень закінчується у кармані збірної плити.

7. Плита за одним з пп.1-6, яка відрізняється тим, що карман відкритий у напрямку верхньої сторони збірної плити.

8. Плита за одним з пп.1-7, яка відрізняється тим, що карман закритий у напрямку нижньої сторони збірної плити.

9. Плита за одним з пп.1-8, яка відрізняється тим, що всередині карман має при вигляді зверху розширену ділянку.

10. Плита за одним з пп.1-9, яка відрізняється тим, що карман утворює широкий шов до сусідньої збірної плити.

11. Плита за одним з пп.1-10, яка відрізняється тим, що між двома сталевими стрижнями збірної плити і/або у напрямку краю збірної плити передбачене місце стику для утворення вузького шва до сусідньої збірної плити.

12. Плита за одним з пп.1-11, яка відрізняється тим, що нижня сторона торця збірної плити має, по суті, прямолінійний контур і/або верхня сторона має навперемінно вузькі та широкі шви.

13. Плита за одним з пп.1-12, яка відрізняється тим, що всередині широкого шва може бути розташований з'єднувальний засіб для з'єднання сталевих стрижнів однієї збірної плити зі сталевим стрижнем сусідньої збірної плити.

14. Плита за одним з пп. 1 -13, яка відрізняється тим, що на збірній плиті розташовані юстирувальні пристрої, зокрема ходові гвинти.

15. Плита за одним з пп. 1 - 14, яка відрізняється тим, що вона виготовлена з фібробетону.

16. Плита за одним з пп. 1 - 15, яка відрізняється тим, що вузький шов і/або широкий шов між двома збірними плитами залитий заливальною масою, зокрема бетоном.

17. Плита за одним з пп. 1 - 16, яка відрізняється тим, що між нею та основою вміщена нижня заливальна маса, зокрема бітумно-цементний розчин.

18. Плита за одним з пп. 1 - 17, яка відрізняється тим, що нижня заливальна маса опалублена, зокрема ущільнювальним елементом, зокрема пружним, переважно пористим пластиком.

(13) C2

(11) 71642

(19) UA

19. Плита за одним з пп.1-18, яка **відрізняється** тим, що ущільнювальний елемент являє собою гумовий мат, зокрема неопрен.
20. Плита за одним з пп.1-19, яка **відрізняється** тим, що ущільнювальний елемент являє собою губку.
21. Плита за одним з пп.1-20, яка **відрізняється** тим, що у зоні швів розташовані розпірки.
22. Спосіб виготовлення збірної конструкції із збірних залізобетонних плит, зокрема у вигляді міцного полотна для швидкісних транспортних засобів щонайменше з двома збірними плитами, які проходять у подовжньому напрямку збірної плити і які виступають на торці за її бетонну поверхню сталевими стрижнями і з швом між суміжними збірними плитами, який **відрізняється** тим, що збірну плиту укладають і точно орієнтують, точно вирівнюють збірну плиту заливають знизу нижньою заливальною масою і після затвердіння нижньої заливки збірну плиту за допомогою заливання шва та з'єднання сталевих стрижнів з'єднують з сусідньою збірною плитою.
23. Спосіб за п. 21, який **відрізняється** тим, що сталеві стрижні для з'єднання суміжних збірних плит розтягують.
24. Спосіб за п.22 або 23, який **відрізняється** тим, що на стику плит передбачені вузькі та широкі шви, при цьому спочатку заливальною масою заливають вузькі шви, потім напружують сталеві стрижні і нарешті закладають широкі шви.
25. Спосіб за одним з пп.22-24, який **відрізняється** тим, що сталеві стрижні напружують тільки після затвердіння заливальної маси у вузьких швах.
26. Спосіб за одним з пп.22-25, який **відрізняється** тим, що сталеві стрижні суміжних збірних плит з'єднують стяжними муфтами.
27. Спосіб за одним з пп.22-26, який **відрізняється** тим, що сталеві стрижні зварюють між собою.

28. Спосіб за одним з пп.22-27, який **відрізняється** тим, що збірну плиту тонко юстирують за допомогою ходових гвинтів.
29. Спосіб за одним з пп.22-28, який **відрізняється** тим, що як заливальну масу використовують бетон.
30. Спосіб за одним з пп.22-29, який **відрізняється** тим, що як нижню заливальну масу застосовують бітумно-цементний розчин.
31. Спосіб за одним з пп.22-30, який **відрізняється** тим, що як опалубку для нижньої заливки використовують пружний, зокрема пористий ущільнювальний елемент.
32. Спосіб за одним з п. п.22 - 31, який **відрізняється** тим, що опалубку розкладають перед точним юстируванням, зокрема перед укладанням збірної плити.
33. Спосіб за одним з пп.22 - 32, який **відрізняється** тим, що перед точним юстируванням збірної плити на ній у рейкових скріпленнях натягують рейки.
34. Спосіб за одним з пп.22 - 33, який **відрізняється** тим, що після з'єднання збірних плит між собою, зокрема після закладення широкого шва рейки з'єднують між собою.
35. Спосіб за одним з пп.22 - 34, який **відрізняється** тим, що точно юстировану збірну плиту фіксують з сусідньою збірною плитою за допомогою розпірок, зокрема клинів, сталеві стрижні напружують, після чого заливають шов.
36. Спосіб за одним з пп.22 - 35, який **відрізняється** тим, що розпірки розташовані у зоні вузьких і/або широких швів.
37. Спосіб за одним з пп.22 - 36, який **відрізняється** тим, що розпірки після заливання швів послаблюють або видаляють.

Винахід відноситься до збірної залізобетонної плити згідно з обмежувальною частиною п.1 формули і до способу згідно з обмежувальною частиною п.22 формули.

Збірна залізобетонна плита, описана в обмежувальній частині п.1, відома з DE19733909A1. Збірна залізобетонна плита призначена при цьому для спорудження збірної конструкції з плит, зокрема міцного полотна для швидкісного рейкового руху. У збірній залізобетонній плиті розташовані, щонайменше, два сталевих стрижні, які проходять у подовжньому напрямку плити і які виступають за обидва її торці. Кожний сталевий стрижень заанкерований нерухомо тільки в одному місці збірної залізобетонної плити, а в іншому може вільно розтягуватися. Це створює ділянку розтягування, яка завжди має довжину кожної збірної плити і внаслідок цього надає велике зусилля натягнення на укладений в стиковий шов бетон. Недоліком при цьому виявилось те, що місця заданого зламу, розташовані з однаковими проміжками у збірній залізобетонній плиті, перекриваються за рахунок натягнення сталевих стрижнів і, тим самим,

втрачають свою функцію. Неминучі тріщини у збірній залізобетонній плиті виникають за рахунок цього у місцях, які неможливо передбачити, зокрема не в зоні місць заданого зламу.

Запропонований у цій самій публікації DE19733909A1 спосіб виготовлення збірної конструкції з плит, зокрема міцного полотна для швидкісного рейкового руху, полягає у тому, що спочатку кінці сталевих стрижнів з'єднують між собою з силовим замиканням і потім обидві суміжні збірні залізобетонні плити з певним зусиллям сталевих стрижнів розсовують. У цьому положенні збірні залізобетонні плити утримують, і весь стиковий шов між обома суміжними торцями збірних залізобетонних плит заповнюють зміцнюваною масою. Після цього певне зусилля послаблюють, і маса відчуває напруження за рахунок виникаючого зусилля натягнення сталевих стрижнів. Недоліком цього рішення виявилось те, що зроблені перед прикладенням певного зусилля настройка та точне юстирування збірних залізобетонних плит знову втрачаються, оскільки всю плиту для натягнення необхідно змістити. За рахунок цього відбувається

зміщення плити на основі, через що юстирувальні гвинти, які стоять на основі, зміщуються або навіть перекидаються. Зроблені заздалегідь укладання та вивірення збірної залізобетонної плити через це знову зміщуються. Таким чином, після заповнення стикового шва потрібне повторне вивірення плит. Це вимагає додаткових витрат труда і викликає проблеми в зоні заповненого стикового шва.

З DE2621793 відомий спосіб виготовлення ґратчастої або плиткової збірної конструкції із заздалегідь напружених збірних бетонних елементів. При цьому шви між збірними бетонними елементами після з'єднання та вивірення збірних бетонних елементів напружують. Для попереднього напруження із збірних бетонних елементів виступають кінці арматурних елементів, що напружуються, за допомогою яких здійснюють з'єднання між збірними бетонними елементами, які граничать між собою. Шов, що виник, розтискають за допомогою пресового пристрою, в цей шов вміщують масу як заповнювач шва, і тільки після затвердіння або тужавіння заповнювача шва пресовий пристрій послаблюють та знімають. Після тужавіння цієї маси з контрольованим зусиллям затягують стяжні муфти, розташовані на кінцях арматурних елементів, що напружуються. Заповнені шви попадають за рахунок цього під попереднє натягнення. Потім бетонні плити заповнюють знизу або підпресовують. По закінченні закладають та ущільнюють виїмки для стяжних муфт. Недолік цього способу у тому, що за рахунок заповнення знизу або підпресування бетонних плит попереднє напруження кінців сталевих стрижнів, що напружуються, при певних обставинах змінюється. Крім того, цей спосіб, можливо, впливає на юстирування, так що повинен бути зроблений додатковий контроль. Також різні температури при натягненні або заповненні стикового шва та при заповненні знизу впливають негативним чином на точність вивірення бетонних плит.

Задачею даного винаходу є усунення недоліків рівня техніки та забезпечення, зокрема, точного вивірення збірних залізобетонних плит.

Ця задача вирішується за допомогою ознак п.п.1 та 22 формули винаходу.

У збірної плити із залізобетону вищеописаного типу сталевий стрижень анкерують в зоні між торцем збірної плити та першим місцем заданого зламу і, виходячи з цього анкерування встановлюють в напрямку відповідного торця, в основному, вільно рухомо в його подовжньому напрямку. Цим забезпечується те, що місце заданого зламу не навантажується на стиснення і, тим самим, при певних обставинах втрачає свою дію. За рахунок того, що сталевий стрижень встановлений рухомим у визначеній, а саме направлений від збірної плити зоні, на збірну плиту, що не має місця заданого зламу, передаються розтяжні зусилля в обмеженому місцем заданого зламу сегменті плити. Тим самим, тріщини будуть виникати в зоні місця заданого зламу. Це є бажаним, оскільки за рахунок цього інші частини плити значною мірою залишаються вільними від тріщин. Всі місця заданого зламу, виконані у збірній плиті, можуть, таким чином, виконувати свою задачу.

Якщо місце заданого зламу являє собою псевдшов, що проходить упоперек подовжнього напрямку збірної плити, то місце заданого зламу можна просто одержати вже при литті збірної плити. За рахунок псевдошва у цьому місці товщина збірної плити зменшується. Тріщини виникають тоді у безпосередньому оточенні цього псевдошва і, тим самим, можуть бути цілеспрямовано перевірені на їх величину. Стан збірної плити, таким чином, легко проконтролювати.

Особливо переважним виявилось, що місце анкерування сталевго стрижня віддалене приблизно на 50см від торця збірної плити. Це забезпечує достатню довжину сталевго стрижня, з тим щоб розтягувати його відповідно до вимог при міцному з'єднанні декількох збірних плит. Розтягування надає стискальне зусилля на шов, яке може викликати проникнення води і, тим самим, руйнування шва або бетону.

Для забезпечення або запобігання розтягуванню сталевго стрижня так, щоб він при виготовленні збірної плити був міцно з'єднаний з бетоном у відповідній зоні, передбачено, що сталевий стрижень в зоні між торцем збірної плити та місцем анкерування взятий в трубу або шланг, зокрема, усадковий шланг. Цим можна забезпечити розташування сталевго стрижня всередині труби або шланга або, якщо усадковий шланг був зменшений з більшого діаметра до меншого діаметра після тужавіння бетону, з можливістю переміщення в своєму подовжньому напрямку у збірній плиті. Місце анкерування сталевго стрижня знаходиться при цьому знову у першому сегменті збірної плити. Від цього місця анкерування до кінця сталевго стрижня останній можна розтягувати відносно збірної плити. Надійний корозійний захист у незабетонованій зоні забезпечує також так званий тензобандаж.

Зокрема, якщо внутрішній діаметр оболонки сталевго стрижня; більше, ніж зовнішній діаметр сталевго стрижня, то можливо ковзання сталевго стрижня всередині оболонки. Оболонка при цьому міцно з'єднана з бетоном, тоді як сталевий стрижень може розтягуватися всередині оболонки. При використанні усадкового шланга можливо ковзання між бетоном та усадковим шлангом.

Якщо сталевий стрижень закінчується у кармані збірної плити, то потрібно просто вмістити кріпильні засоби для з'єднання сталевго стрижня однієї збірної плити зі сталевим стрижнем сусідньої збірної плити. Карман забезпечує, крім того, те, що довжина переміщення при натягненні сталевго стрижня досить велика.

Якщо карман відкритий до верхньої сторони збірної плити, то доступ до сталевго стрижня або до його кінця і до кінця з'єднаних з ним кріпильних засобів можливий простим шляхом. Інструменти для натягнення сталевго стрижня можна, тим самим, легко використати.

Якщо карман закритий до нижньої сторони збірної плити, то ущільнення або опалублення нижньої заливки можливі простим шляхом. Нижня сторона збірної плити утворює, тим самим, в основному, пряму лінію вздовж торця збірної плити, так що відповідні ущільнювальні засоби можна розкласти простим шляхом. Крім того, за допомогою

цієї прямолінійної замикаючої кромки можна простіше ущільнити нижній залив, і потрібно менше ущільнювального матеріалу.

Якщо карман має при вигляді зверху внутрішні розширення, то при заливанні кишені, наприклад бетоном, створюється додаткове зчеплення з сусідніми збірними плитами. Карман викликає, тим самим, вертикальну фіксацію збірних плит між собою, так що передбачена додаткова надійність від ненавмисного зміщення збірних плит по відношенню одна до одної.

Якщо карман однієї збірної плити співпадає з відповідним карманом сусідньої збірної плити, то між сусідніми збірними плитами виникає широкий шов. Цей широкий шов придатний для розміщення кріпильних засобів для обох збірних плит і полегшує доступ до цих кріпильних засобів при їх монтажі. Крім того, створюється достатній вільний простір для натягнення сталевих стрижнів.

Якщо між двома сталевими стрижнями збірної плити і/або у напрямку краю збірної плити передбачений вузький шов, то заливальну масу потрібно вмістити між двома збірними плитами певним чином.

Якщо нижня сторона торця збірної плити має, по суті, прямолінійний контур і/або верхня сторона має наперемінно вузькі та широкі шви, то, з одного боку, забезпечене хороше ущільнення нижньої заливки під збірною плитою, а, з іншого боку, легкий монтаж натяжного пристрою для сталевих стрижнів.

Особливо переважно, якщо всередині широкого шва може бути розташований з'єднувальний засіб для з'єднання сталевих стрижня однієї збірної плити зі сталевим стрижнем сусідньої збірної плити. Тим самим, суттєво спрощений монтаж збірних плит. Крім того, при необхідному, у разі необхідності, демонтажі збірної плити відносно простою є можливість доступу до з'єднувальних засобів.

Якщо на збірній плиті розташовані юстирувальні пристрої, зокрема ходові гвинти, то збірну плиту можна точно настроїти на необхідний розмір по висоті. Зокрема, у швидкісних засобів сполучення особливо важливо, щоб збірні плити і, тим самим, напрямні засоби для швидкісних транспортних засобів були дуже точно вивірені по відношенню один до одного.

Якщо збірна, плита виготовлена з фібробетону, то можна відмовитися від частини арматури. Крім цієї переваги виникає, крім того, перевага меншої ширини тріщин.

Якщо вузький шов і/або широкий шов між двома збірними плитами залитий заливальною масою, зокрема бетоном, то при прикладенні розтяжного зусилля до сталевих стрижнів забезпечено обпирання обох збірних плит на залитий вузький шов. За рахунок цього вузький шов стискається, внаслідок чого надійно запобігається проникнення води.

Для фіксації тонкого юстирування збірної плити між нею та основою розташовують нижню заливальну масу, зокрема бітумно-цементний розчин. Цю в'язкотекучу нижню заливальну масу вміщують через наповнювальні отвори у збірній плиті зверху або збоку від краю плити у порожнину між збірною

плитою та основою. Затвердіння цієї нижньої заливальної маси відбувається значною мірою незалежно від температури, тобто збірна плита затверджується незалежно від зовнішньої температури у заздалегідь точно вивіреному положенні. Тонке юстирування збірної плити, тим самим, значною мірою зберігається.

Якщо нижня заливальна маса опалублена, зокрема, ущільнювальним елементом, зокрема пружним, переважно пористим пластиком, то це виключає будь-яке інше складне ущільнення при нижньому заливанні збірної плити.

Ущільнювальний елемент, з одного боку, такий пружний, що при регулюванні збірної плити по висоті для її вивірення він, проте, має ще контакт з нижньою стороною збірної плити та верхньою стороною основи. За рахунок цього запобігається витікання нижньої заливки. Також при частковому необхідних нахилах полотна ці особливо переважні ущільнювальні елементи викликають надійне заливання основи.

Як особливо переважні виявилися ущільнювальні елементи, які являють собою гумовий мат, зокрема з неопрену, або губку. Елементи можуть бути при цьому після затвердіння нижньої заливки або залишені на своєму місці, або також повторно використані при нижній заливці іншої збірної плити. Використання губки забезпечує, крім того, витіснення повітря через неї за допомогою заливальної маси і не приводить, тим самим, до включень під збірною плитою.

Якщо в зоні швів розташовані розпірки, то замість заливання вузького шва можна здійснити фіксацію суміжних збірних плит для натягнення сталевих стрижнів. Розпірки можуть бути розташовані у зоні вузького або широкого шва. Шов може бути особливо переважно залитий цілком. Розпірки служать для того, щоб утримувати збірні плити після тонкого рихтування і до або після натягнення сталевих стрижнів у тонко рихтованому положенні. Розпірки являють собою переважним чином клини, які можуть бути настроєні на точну відстань.

У способі згідно з винаходом для виготовлення збірної конструкції із збірних залізобетонних плит, щонайменше, з двома сталевими стрижнями, які проходять у подовжньому напрямку збірної плити і які виступають на торці за її бетонну поверхню, і зі швом між суміжними збірними плитами збірну плиту спочатку укладають і точно орієнтують. Потім точно встановлену збірну плиту заливають знизу нижньою заливальною масою і після затвердіння нижньої заливки збірну плиту за допомогою заливання шва і з'єднання сталевих стрижнів з'єднують з сусідньою збірною плитою. Це забезпечує згідно з винаходом дуже точне за положенням виготовлення збірної конструкції з плит. Інакше, ніж у рівні техніки, окрему збірну плиту приводять спочатку в її точне положення і значною мірою фіксують у цьому положенні. Цим запобігається повторне зміщення зі свого положення один раз вивіреної збірної плити внаслідок з'єднання з іншими збірними плитами конструкції і, тим самим, необхідність знову вивіряти її. Тільки після фіксації точно встановленої збірної плити у цьому положенні її з'єднують з іншою збірною плитою. За рахунок цього утворюється дуже точна за

положенням та міцно фіксована плитова збірна конструкція. При з'єднанні сталевих стрижнів суміжних збірних плит їх положення, яке заздалегідь було точно вивірене, зберігається, оскільки точно орієнтовані збірні плити були фіксовані затверділою нижньою заливальною масою. Цим досягається особливо точне, а також швидке і, тим самим, економічне виготовлення плитової збірної конструкції, яка робить значною мірою непотрібним додаткове юстирування. Інша суттєва перевага полягає у тому, що при пошкодженні однієї збірної плити, наприклад при сході поїзда з рейок, окремі збірні плити можна видалити із збірної конструкції та замінити новою збірною плитою. Цим досягається зручність монтажу способом виготовлення згідно з винаходом, який має великі переваги не тільки при першому монтажі, але і при ремонті.

Переважає чиним сталеві стрижні для з'єднання суміжних збірних плит розтягують. За рахунок цього виникає натягнення між суміжними збірними плитами, яке забезпечує додаткову фіксацію положення та водонепроникне з'єднання шва між збірними плитами.

Якщо на стику плит передбачені вузькі та широкі шви, то особливо переважно, якщо спочатку заливальною масою заливають вузькі шви, потім напружують сталеві стрижні і нарешті закладають широкі шви. Це забезпечує рівномірне навантаження збірних плит та заливальної маси.

Якщо сталеві стрижні напружують тільки після затвердіння заливальної маси у вузьких швах, то переважним чиним проводять стискання швів між збірними плитами. Цим компенсується усадка заливальної маси при тужавині і досягається водонепроникне з'єднання між збірними плитами.

Особлива зручність при монтажі досягається тоді, коли сталеві стрижні суміжних збірних плит сполучені стяжними муфтами. Вони можуть обслуговуватися просто ручним інструментом або відповідними верстатами і прикладають до сталевих стрижнів достатнє натягнення.

Як альтернатива стяжним муфтам у деяких випадках переважно також зварювати між собою сталеві стрижні. Відповідні методи зварювання створюють за рахунок цього розтягування сталевих стрижнів під час зварювання, а після охолодження сталевих стрижнів - натягнення.

Для тонкого юстирування збірних плит переважними виявилися ходові гвинти. За допомогою ходових гвинтів можна забезпечити особливо тонку настройку збірних плит, які частково повинні бути юстировані з точністю до міліметра.

Якщо як заливальну масу для швів між збірними плитами застосовують бетон, зокрема високоякісний бетон, то забезпечується хороша тривала міцність шва.

Як нижня заливальна маса особливо переважним виявився бітумно-цементний розчин. Бітумно-цементний розчин в'язкотекучий і, з одного боку, придатний для повного заповнення проміжку між збірною плитою та основою, за можливістю, без утворення пухирців. З іншого боку, він спричиняє хороше з'єднання зі збірною плитою і, крім того, з основою, яка часто являє собою несучий шар на гідралічному в'язучому або асфальтовий несучий

шар. Завдяки цьому бітумно-цементному розчину досягається точна фіксація збірної плити на основі, а збірна плита, юстирована перед заливанням нижньою заливальною масою, фіксується у своєму положенні.

Якщо як опалубку для нижньої заливки використовують пружний, зокрема пористий, ущільнювальний елемент, то досягається особливо просте, економічне та ефективне ущільнення проміжку між збірною плитою та основою. Ущільнювальний елемент запобігає при цьому витіканню нижньої заливки з цього проміжку. Опалубка може бути розкладена при цьому перед тонким юстируванням, зокрема перед укладанням збірної плити. За рахунок своєї пружності вона точно пристосовується до проміжку між збірною плитою та основою також під час тонкого юстирування і спричиняє ущільнення порожнини.

Якщо збірну плиту використовують як опору для рейок, то виявилось особливо переважним, що перед тонким юстируванням збірної плити рейки натягують на ній у рейкових скріпленнях. Коли рейки є визначальними для вивірення збірної плити, це особливо переважно, оскільки цим можна знову компенсувати можливі неточності у рейкових скріпленнях.

Після того, як збірна плита вивірена, а сталеві стрижні з'єднані між собою, закладають широкі шви і з'єднують між собою рейки. По закінченні цих завершальних робіт збірна конструкція з рейками для швидкісного сполучення готова.

Особливо переважним та особливою альтернативою заливанню вузького шва перед натягненням сталевих стрижнів є те, що тонко рихтована збірна плита фіксована із суміжною збірною плитою розпірками, зокрема клинами. Після цього шов заливають.

Якщо розпірки розташовані в зоні вузьких швів і/або широких швів, то виникає хороше обпирання розпірок на обидві збірні плити.

Після заливки швів розпірки можуть бути послаблені або видалені.

Інші переваги винаходу викладені у нижченаведеному описі.

На кресленнях зображають:

Фіг.1: вигляд зверху на частину збірної залізобетонної плити;

Фіг.2: розріз у поперек подовжнього напрямку збірної залізобетонної плити;

Фіг.3а-3d: різні етапи способу при з'єднанні двох збірних залізобетонних плит;

Фіг.4: докладний вигляд у подовжньому розрізі збірної залізобетонної плити за Фіг.3с;

Фіг.5: шовний стик з розпірками;

Фіг.6: розпірка при вигляді зверху;

Фіг.7: розпірка при вигляді збоку.

На Фіг.1 при вигляді зверху зображена збірна залізобетонна плита 10. Збірна плита 10 має у цьому прикладі виконання множини виступів 12. Як альтернатива можлива також суцільна стрічка або бетонний канал, виконаний суцільним або переривчастим. Виступи 12 розташовані у подовжньому напрямку збірної плити 10 двома рядами, за рахунок чого вони можуть використовуватися у зображеному тут прикладі для закріплення рейок, наприклад, для швидкісних доріг. На кожному з рядів

виступів 12 закріплена одна рейка 30. Рейка 30 закріплена на кожному виступі 12 за допомогою лише символічно позначених скріплень 31. Скріплення 31 можуть бути при необхідності фіксовані у заздалегідь виготовлених дюбелях 32 або відповідних отворах.

У поперечному напрямку збірної плити 10 на кожному її сегменті розташовані по два виступи 12. Окремі сегменти відділені один від одного псевдошвами 15. Псевдошви 15 діють як місця задоволення зламів, в яких цілеспрямовано виникають неминучі дрібні тріщини. Завдяки цим цілеспрямовано виникаючим в цих місцях тріщинам інша збірна залізобетонна плита 10 значною мірою захищена від тріщин і може бути виконана, таким чином, стабільною, а також перевірена на її стан. Конструкція збірної залізобетонної плити 10 повинна бути тому вибрана таким чином, щоб тріщини виникали дійсно у зоні місць заданого зламів або псевдошва 15.

Крім звичайної арматури збірної плити 10 у ній розташовано декілька працюючих на розтягнення сталевих стрижнів 19, які укладені в її подовжньому напрямку. Сталеві стрижні 19, що діють у збірній плиті 10 як затяжки, проходять при цьому від одного кінця збірної плити 10 до її іншого кінця. На торцях 17 збірної плити 10 вони виступають з бетонної поверхні і, як це детально описано нижче, можуть бути з'єднані з сусідньою збірною плитою або її сталевими стрижнями.

Торець 17 має, в основному, прямолінійно суцільну кромку, а також у цьому прикладі виконання дві виїмки або два кармани 24. Ці кармани 24 є по відношенню до прямолінійної торцевої поверхні 17 уступами, в яких сталеві стрижні 19 виступають з бетонної поверхні. Кармани 24 всередині мають, крім того, розширені ділянки (позначені штриховими лініями), які додатково підвищують стабільність з'єднання збірної плити 10 з сусідньою збірною плитою (не показана). Крім того, подальший залив швів між двома збірними плитами 10 більш міцний, оскільки запобігли проникненню води у тому числі за рахунок цих розширених ділянок.

Збірна плита 10 має декілька заливальних отворів 13 (показаний тільки один). Через ці заливальні отвори 13 під остаточно вивірену збірну плиту 10 підливають нижній заливальний засіб.

На Фіг.2 зображена частина розрізу уперек подовжньої осі збірної плити 10 та її основи. На збірній плиті 10 також виконані виступи 12, на яких розташована рейка 30 зі скріпленнями 31. Скріплення 31 фіксовані у дюбелях 32, виконаних у збірній плиті 10. Збірна залізобетонна плита може бути виконана традиційним способом із звичайною арматурою. Альтернативно та особливо переважно, якщо збірна плита 10 виготовлена з фібробетон, у фібробетоні знаходяться сталеві волокна, що надають збірній плиті 10 високу міцність. Сталеві волокна можуть бути при цьому гнутими, крученими або мати іншу форму, за допомогою якої вони підтримують переплетення у бетоні. За рахунок цього можна одержати для збірної плити 10 гранично міцний залізобетон, який, зокрема, у крайових зонах або у зонах, де фіксують скріплення 31, має особливо високу міцність та стійкість.

Для виставлення збірної плити 10 на необхідну висоту на ній розташовані декілька ходових гвинтів 37. Ходовий гвинт 37 взаємодіє при цьому відомим самим по собі способом з гайкою 39 з можливістю вивірення збірної плити 10 по її висоті. Ходовий гвинт 37 спирається при цьому на опорну плиту 38, чим створюється міцна та постійна основа для точного юстирування плити 10 по її висоті. Ходовий гвинт 37 проходить при цьому виконанні через отвір у збірній плиті 10, з тим щоб забезпечити великий хід переміщення. За рахунок переміщення гайки 39 на ходовому гвинті 37 збірну плиту 10 приводять у потрібне положення. Перш ніж збірна плита 10 буде укладена на несучий шар 45 на гідралічному в'язкому, у крайовій зоні збірної плити 10 розкладають пружну опалубку 41. Ця опалубка 41 служить для того, щоб після вивірення збірної плити 10 запобігти витіканню нижнього наповнення 42, залитого під нею. Переважно в'язкотекуча нижній залив 42 утримується при цьому опалубкою 41 під збірною плитою 10. Опалубка 41 являє собою переважно пружну пластикову деталь. Переважними виявилися, зокрема, губчасті матеріали з великими порами або неопрен, або аналогічні пластики. Опалубка 41 може після затвердіння нижньої заливки залишатися у цьому місці та забезпечувати, тим самим, певний вологозахист. Якщо ж опалубка повинна бути використана для подальшого нижнього заливання, то можна також витягнути цю опалубку 41 з-під збірної плити 10 та наново використати.

На Фіг.3a-3d описані окремі етапи з'єднання двох збірних плит 10. Передусім збірні плити 10 точно вивіряють по висоті ходовими гвинтами 37 та гайками 39. При цьому сталеві стрижні 19 обох збірних плит, що з'єднуються, повинні, в основному, співпадати між собою по подовжній осі (Фіг.3a). Потім через наповнювальні отвори 13 збірну плиту 10 заливають знизу нижньою заливкою 42. Нижній залив 42 складається при цьому переважно з бітумно-розчинового бетону. Нижній залив 42 з'єднує збірну плиту 10 з підготовленим під ним несучим шаром 45 на гідралічному в'язкому. Коли нижній залив 42 затвердіє, вузькі шви 26 між обома плитами 10 заливають заливальною масою, переважно бетоном (Фіг.3b). Заливання може відбуватися при цьому тільки у зоні стиків 21 збірної плити 10 або може заповнювати також нижню зону між збірними плитами 10, в якій, примикаючи вгору, знаходяться широкі шви 27. Як тільки заливальна маса затвердіє, сталеві стрижні 19 з'єднують між собою стяжними муфтами 28 та розтягують. Внаслідок цього виникає тиск на заливальну масу 25 у вузьких швах 26, який ефективно запобігає, тим самим, проникненню води. З іншого боку, завдяки цим діям заздалегідь зроблене точне вивірення збірних плит 10 при натягненні сталевих стрижнів 19 не змінюється, оскільки вони спираються на заливальні маси 25 і за допомогою нижньої заливки 42 фіксовані відносно основи (Фіг.3c).

Після з'єднання сталевих стрижнів 19 між собою та їх розтягування можна, щоб уникнути корозії, закласти широкий шов 27 (Фіг.3d). Це закладення також може відбуватися шляхом заповнення заливальною масою 25, наприклад бетоном. Як альтернатива тут може бути також

передбачене покриття, що видаляється. Міцне з'єднання обох збірних плит 10 відбувається, однак, шляхом заливання широкого шва 27, оскільки за рахунок цього при відповідному виконанні широкого шва 27 відбувається додаткове зчеплення збірних плит 10.

Дії по з'єднанню двох збірних плит 10 були описані на Фіг.3а-3d без укладання рейки 30. Якщо збірні плити використовують для швидкісного залізничного сполучення, то переважно, якщо для вивірення збірних плит 10 рейка 30 вже укладена, оскільки вона є визначальною для вивірення збірних плит 10.

На Фіг.4 більш детально зображений стик двох збірних плит 10, підготовлений аж до етапу за Фіг.3с. При цьому збірні плити 10 обрізані по довжині у зоні сталевих стрижнів 19. Збірні плити 10 розташовані на нижній заливці 42, яка оберта на несучий шар на гідралічному в'язучому. Опалубка 41 запобігає витіканню нижньої заливки 42 при підпресуванні збірної плити 10.

Збірна плита 10 має виступи 12, на яких скріпленнями 31 закріплена рейка 30. З рівними проміжками у збірних плитах 10 виконані псевдошви 15, які являють собою місця заданого зламу для збірної плити 10. У збірній плиті 10 розташовано декілька сталевих стрижнів 19. Сталеві стрижні 19, в основному, міцно заанкеровані у збірній плиті 10. Лише у зоні починаючи від псевдошва 15 до кінця відповідної збірної плити 10 сталевий стрижень 19 не з'єднаний з бетоном збірної плити і має, тим самим, можливість вільного розтягування. Для цього сталевий стрижень 19 знаходиться у шлангу 20, який перешкоджає з'єднанню сталевих стрижнів 19 з бетоном збірної плити 10. Вузькі шви 26 залиті заливальною масою 25. Сталеві стрижні 19 з'єднані між собою та натягнені стяжною муфтою 28. За рахунок цього сталеві стрижні розтягуються у своїй вільно рухомій зоні у відповідному шлангу 20, і відбувається їх натягнення. Внаслідок натягнення заливальна маса 25 спресовується або збірна конструкція стабілізується, так що проникнення води у шви виключене. Крім того, збірні плити 10 міцно притиснуті одна до одної заливальною масою 25. За рахунок того, що сталевий стрижень 19 рухомо встановлений тільки у зоні між псевдошвом 15 та кінцем збірної плити 10, це надійно запобігає перекриттю псевдошва 15 стискальним зусиллям і, тим самим, втраті її функції. Зусилля вводиться у бетонне тіло через сталеві стрижні 19 тільки в останньому сегменті, а саме між псевдошвом 15 та кінцем збірної плити 10.

Якщо карман 24, в якому знаходяться стяжні муфти 28 та кінці сталевих стрижнів 19, виконані таким чином, що вони при вигляді зверху на плиту всередині мають розширені ділянки 29, то це спричиняє додаткове зчеплення збірних плит 10, коли утворений карманами 24 широкий шов 27 заливають заливальною масою 25'. Це додатково запобігає вертикальному руху збірних плит 10.

У тому випадку, якщо у процесі використання плити вона або основа осідає, нижній залив 42 може бути знову видалений.

Це здійснюють за рахунок того, що нижній залив 42 просвердлюють уперек подовжнього напрямку плити. У просвердлений отвір вводять пилку, зокрема пиляльне полотно, і нижній залив розпилюють під плитою. Наприклад, за допомогою ходових гвинтів плиту можна тоді знову точно вивірити та заново залити знизу.

На Фіг.5 зображений вигляд зверху на шовний стик між двома збірними плитами 10, 10'. Для фіксації збірних плит 10, 10' розташовані розпірки 50. Розпірки 50 знаходяться у зоні вузького шва. Як альтернатива або додатково можуть бути передбачені дві розпірки 50' в зоні широких швів. У кожному з виконань забезпечено збереження точно вивіреного стану збірних плит 10, 10' під час натягнення сталевих стрижнів.

На Фіг.6 зображений вигляд зверху на розпірку 50. Розпірка 50 складається з основи 51, закріпленої на збірній плиті 10 або 10'. Ця основа 51 може бути або залита у збірній плиті 10, 10', або розміщена згодом. Одна з основ 51 має напрямні 52 для клина 53. Клин 53 вміщують в напрямні 52 між обома основами 51, коли збірні плити 10, 10' вивірені. Таким чином фіксується відстань між збірними плитами 10, 10', так що при натягненні сталевих стрижнів збірні плити 10, 10' не можуть зближуватися і їх вивірення не змінюється.

На Фіг.7 зображений вигляд збоку розпірки 50. Збірні плити 10, 10', що знаходяться на нижній заливці 42 або несучому шарі 45, утримуються клином 53 на певній відстані. Ця відстань постійно фіксована після натягнення сталевих стрижнів, коли шов заливають заливальною масою 25. Після тверднення заливальної маси 25 положення збірних плит 10, 10' міцно фіксують по відношенню одна до одної. Клин 53 можна, при необхідності, знову витягнути та використати для наступного шовного стику. В одному особливому виконанні у заливальній масі 25 в зоні розпірки 50 можна, що найменше, тимчасово виконати виїмку. Після затвердіння іншої заливальної маси 25 можна всю розпірку 50 витягнути разом з клином 53 і використати в іншому місці з'єднання.

Використання розпірок дозволяє відразу ж прикласти розтяжне зусилля до сталевих стрижнів і спільно залити пізніше широкий та вузький шви. Це, зокрема, є переважним тоді, коли для заливання шва температурні та кліматичні умови несприятливі. Для остаточного заливання широкого та вузького швів можна дочекатися більш сприятливої температури і відповідного клімату, що забезпечить оптимальну обробку матеріалу.

Даний винахід не обмежено зображеним виконанням. Збірні плити 10 можуть бути використані і для іншого призначення, ніж це описане. Також сталеві стрижні 19 можуть іншим чином перешкоджати з'єднанню з бетоном збірної плити 10 в останньому сегменті. Комбінації окремих ознак, само собою зрозуміло, також підпадають під обсяг охорони винаходу.

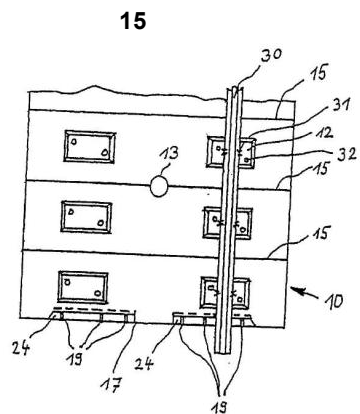


Fig. 1

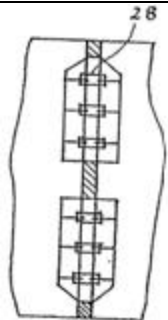


Fig. 3c

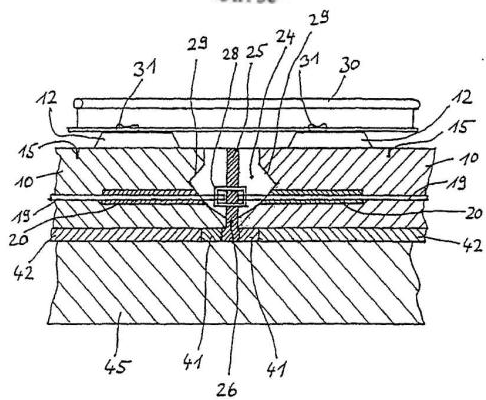


Fig. 4

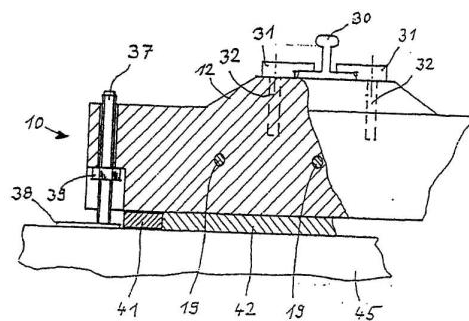


Fig. 2

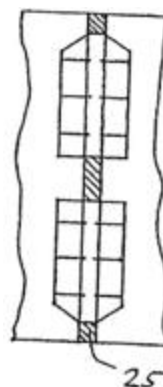


Fig. 3b

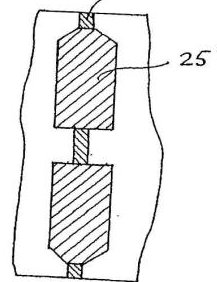


Fig. 3d

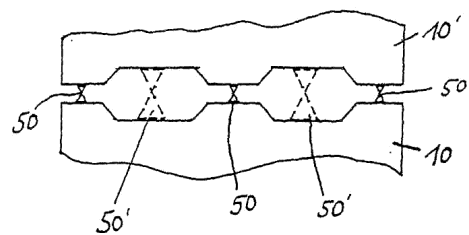


Fig. 5

17



71642

18

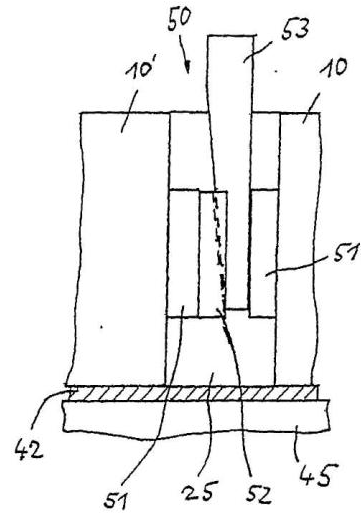


Fig. 7