

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039695**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.03.01

(51) Int. Cl. **E01B 27/16** (2006.01)

(21) Номер заявки
201900527

(22) Дата подачи заявки
2018.06.06

(54) **СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ЩЕБЁНОЧНОЙ ПОСТЕЛИ
РЕЛЬСОВОГО ПУТИ**

(31) **A 279/2017**

(56) **AT-A1-517999**

(32) **2017.07.04**

AT-B1-515801

(33) **AT**

AT-B1-500972

(43) **2020.04.30**

DE-A1-3144485

(86) **PCT/EP2018/064849**

AT-B-339358

(87) **WO 2019/007621 2019.01.10**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПЛАССЕР ЭНД ТОЙРЕР ЭКСПОРТ
ФОН БАНБАУМАШИНЕН ГМБХ
(АТ)**

(72) Изобретатель:
Филипп Томас (АТ)

(74) Представитель:
Курышев В.В. (RU)

(57) Изобретение касается способа уплотнения щебёночной постели (2) рельсового пути с помощью подбивочного агрегата (1), который включает в себя два расположенных напротив друг друга подбивочных инструмента (6), которые в процессе подбивки подвергаются воздействию вибрации и погружаются в щебёночную постель (2) рельсового пути и перемещаются навстречу друг другу с помощью вспомогательного движения. При этом предусмотрено, что задаётся по крайней мере один переменный параметр вибрации (16, 23) в зависимости от продолжительности погружения в щебёночную постель (2) рельсового пути, пока не будет достигнута необходимая глубина погружения подбивочных инструментов (6).

039695
B1

039695
B1

Область техники

Изобретение касается способа уплотнения щебёночной постели рельсового пути с помощью подбивочного агрегата, который включает в себя два расположенных напротив друг друга подбивочных инструмента, которые при процессе подбивки, подвергаясь вибрационным колебаниям, погружают в щебёночную постель рельсового пути и перемещают навстречу друг другу с помощью дополнительного движения.

Уровень техники

Подбивочные агрегаты для подбивки шпал уже давно известны, как, например, из патентов АТ 500972 В1 или АТ 513973 В1. Вибрации, воздействующие на подбивочные инструменты, могут производиться или механически с помощью эксцентрикового вала или с помощью гидравлических импульсов в линейном моторе.

В патенте АТ 515801 В1 описывается способ уплотнения щебёночной постели рельсового пути с помощью подбивочного агрегата, при этом должны быть определены данные качества плотности щебёночной постели. Для этой цели должно быть определено вспомогательное усилие вспомогательного цилиндра в зависимости от проделанного пути вспомогательного движения и определена характеристика, установленная на основании потреблённой энергии. Во всяком случае такая характеристика является маловыразительной, поскольку доля энергии, которая не может не учитываться, которая теряется системой, не принимается во внимание. Кроме того, действительно использованная во время процесса подбивки общая энергия в щебне не позволяла бы выполнить допустимую оценку состояния щебёночной постели. Кроме того, необходимо для определения получения оптимальной с точки зрения потребления энергии амплитуды или же частоты оценить сначала поверхность постели, что отрицательно влияет на процесс подбивки с точки зрения затрат времени и стоимости.

Краткое описание изобретения

В основе изобретения лежит задача - предложить способ и устройство указанного выше типа, улучшенные по сравнению с известным уровнем техники.

В соответствии с изобретением эта задача решается с помощью способа согласно п.1 формулы изобретения и устройства согласно п.7 формулы изобретения. Зависимые пункты формулы описывают варианты выполнения изобретения.

Заявленный способ характеризуется тем, что сначала задаётся переменный параметр вибрации в зависимости от продолжительности погружения в щебёночную постель рельсового пути, пока не будет достигнута требуемая глубина погружения подбивочных инструментов. Таким образом, достигается оптимальное с точки зрения потребления энергии погружение подбивочных инструментов. Значение вибрации изменяется при этом автоматически с увеличением продолжительности погружения, так что процесс погружения всегда согласуется с действительными соотношениями характеристик щебёночной постели. В результате этого не требуется никакой идентификации щебёночной постели и её плотности или же сопротивляемости. На основании продолжительности погружения делается простой вывод о плотности постели.

В простом выполнении способа изменяется при этом параметр вибрации с помощью выполненной таблицы и/или кривой в процессе управления подбивкой. Тем самым, может выполняться с небольшими затратами времени на расчёты быстрое согласование параметров вибрации.

Сначала оказывается выгодным, если изменяется заданная зависимость параметров вибрации от продолжительности погружения в течение реального времени. Таким образом, можно быстро реагировать на определённые условия, в то время, когда, например, происходит быстрое увеличение параметра вибрации при увеличивающейся продолжительности погружения. Кроме того, обслуживающий персонал рабочей машины имеет возможность в любое время задавать оптимальные параметры для процесса подбивки в течение реального времени.

Предпочтительно задаётся в качестве параметра вибрации возрастающая амплитуда колебания. При рыхлой щебёночной постели (новый слой) с незначительным сопротивлением оказывается достаточной небольшая амплитуда колебания для погружения подбивочных инструментов. При такой рыхлой щебёночной постели не требуется повышения амплитуды колебания. Достаточно массы подбивочного агрегата, чтобы опустить подбивочные инструменты на достаточную глубину обработки. При плотной щебёночной постели (продолжительное время эксплуатации) продолжается погружение подбивочных инструментов дольше благодаря повышенному сопротивлению щебня. В зависимости от продолжительности погружения повышается амплитуда колебания, чтобы противодействовать более высокому сопротивлению погружения и способствовать его преодолению.

В другом улучшенном варианте изобретения предусматривается, что в качестве параметра вибрации задаётся переменная частота вибрации. Зависимость частоты вибрации от продолжительности погружения воздействует на подбивочный агрегат оптимистически с точки зрения экономии энергии. Например, в случае рыхлой щебёночной постели сохраняется небольшая частота вибрации. Только в случае плотной щебёночной постели повышаются частота вибрации и, тем самым, потребление энергии с увеличивающейся продолжительностью погружения.

Кроме того, оказывается предпочтительным, если регистрировать продолжительность погружения

и энергию, использованную для погружения в щебёночную постель рельсового пути, в вычислительном устройстве. Благодаря регистрации необходимой энергии при каждом процессе погружения получают простое документирование, которое может использоваться для дальнейшей оптимизации интервалов обслуживания.

Заявленное в соответствии с изобретением устройство для выполнения указанного выше способа включает в себя подбивочный агрегат, который имеет два расположенных напротив друг друга подбивочных инструмента, которые соединены соответственно с помощью поворотного рычага с дополнительным приводом и вибрационным приводом, при этом при включении задаётся зависимость по крайней мере одного значения вибрации от продолжительности погружения.

При этом оказывается предпочтительным, если предусматривается вычислительное устройство для регистрации продолжительности погружения и/или использованной энергии. Благодаря регистрации и вычислению улучшается в результате энергетический баланс подбивочного агрегата.

В дополнительном варианте выполнения устройства предусмотрено, что управление агрегатом выполнено как удобное управление, чтобы автоматически согласовывать заданную зависимость параметров вибрации от продолжительности погружения для оптимизации расхода энергии. Удобное управление может, например, быть выполнено простым для обслуживания, чтобы иметь возможность заранее зарегистрированные процессы подбивки использовать для оптимизации расхода энергии.

Кроме того, оказывается предпочтительным, если управление связано с единым блоком обслуживания для изменения заданной зависимости параметров вибрации от продолжительности погружения в реальном времени. Тем самым, имеет обслуживающий персонал, как и прежде, возможность при каждом процессе подбивки регулировать управление подбивочным агрегатом и, тем самым, процессом подбивки.

Краткое описание чертежей

Изобретение поясняется более подробно на примерах его выполнения со ссылкой на прилагаемые чертежи. На чертежах схематически изображено

на фиг. 1 изображён подбивочный агрегат;

на фиг. 2 - диаграмма процесса оптимального погружения.

Описание вариантов выполнения изобретения

На фиг. 1 изображён в упрощённом виде подбивочный агрегат 1 для подбивки щебёночной постели 2 рельсового пути под шпалами 3 рельсового пути 4 с помощью опускаемого держателя инструментов и пары двух расположенных напротив друг друга подбивочных инструментов 6. Каждый подбивочный инструмент 6 соединён с помощью поворотного рычага 7 с гидравлическим вспомогательным приводом 8, который служит в качестве равномерного привода 9 для получения вибраций. Каждый поворотный рычаг 7 имеет верхнюю поворотную ось 10, на которой расположен вспомогательный привод 8. Соответствующий поворотный рычаг 7 расположен с возможностью поворота на держателе 5 инструментов вокруг поворотной оси 11. Такой подбивочный агрегат 1 монтируется на путевой машине или же на подбивочном сателлите, которые перемещаются по рельсовому пути 4.

На фиг. 2 изображена схема вибраций подбивочного инструмента 6 на диаграмме 12 во время процесса погружения. На оси абсцисс нанесена продолжительность погружения 13. На оси ординат показаны значения ударов колебаний 14 (вибрация) подбивочных инструментов 6. Сплошная кривая 15 ударов колебаний 14 показывает кривую амплитуды 16 вибрации. С помощью кривой 15 изображена в представленном примере амплитуда вибрации 16 в качестве переменного параметра вибрации в зависимости от продолжительности погружения 13.

Конкретно, в зависимости от продолжительности погружения 13 увеличивается амплитуда вибрации 16 как показано на кривой 15, пока не будет достигнута требуемая глубина погружения (амплитуда вибрации 16 является функцией продолжительности погружения 13). Таким образом, в зависимости от продолжительности погружения 13 и, тем самым, от сопротивления щебёночной постели 2 автоматически задаётся оптимальная с точки зрения экономии энергии амплитуда вибрации 16. С самого начала не требуется никакой идентификации верхнего покрытия и плотности щебёночной постели. Показанная на фиг. 2 кривая 15 имеет, например, линейную зависимость.

На диаграмме показывают две вертикали 17, 18, соответственно достижение заданной глубины погружения. Первая вертикаль 17 соответствует рыхлой щебёночной постели с незначительным сопротивлением. В данном случае процесс погружения заканчивается уже после короткой продолжительности погружения 13 при сохранении небольшой амплитуды 16 вибрации.

Вторая вертикальная линия 18 соответствует плотной щебёночной постели 2 с большим сопротивлением. При большей продолжительности погружения 13 повышается в соответствии с кривой 15 амплитуда вибрации 16.

Например, кривая 15 регистрируется как функция или в форме таблицы в накопителе блока управления 19. Может также накапливаться несколько кривых 15, при этом может выполняться их выбор или изменение параметров кривых с помощью блока обслуживания 20. Благодаря удобному управлению существует возможность выполнять автоматически согласования заданных кривых 15 точно по времени. При этом рассчитываются, например, актуально выполненные процессы погружения, чтобы оптимизировать расходы энергии для погружения подбивочных инструментов 6. Также можно делать заключения

относительно свойств щебёночной постели 2.

Можно также согласовывать форму заданной кривой 15. Например, могут смещаться начало подъёма 21 и конец подъёма 22 линейного возрастания амплитуды вибрации 16. Могут оказаться также целесообразными нелинейные изменения параметров вибрации, чтобы оптимально реагировать на возникающие изменения (например, синусоидальный подъём). Кроме того, целесообразны согласования последовательных заданных изменений амплитуды вибрации 16 и частоты или же продолжительности периода 23, чтобы оптимизировать движение вибрации подбивочных инструментов 6 во время процесса погружения.

Для этой цели включает в себя устройство вычислительное устройство 24 вместе с блоком управления 19. С помощью этого вычислительного устройства 24 определяется, например, энергия, необходимая для процесса погружения. При этом используется для определения механической мощности при получении гидравлических вибраций с помощью вспомогательного цилиндра следующая формула:

$$P_{\text{mech}} = P_0 \cdot Q$$

P_0 - подаваемое гидравлическое давление [бар];

Q - необходимый объём потока во вспомогательном цилиндре [m^3/s].

Объём потока во вспомогательном цилиндре может быть вычислен с помощью следующей формулы:

$$Q = (A_A + A_B) \cdot a \cdot f$$

A_A - большая площадь вспомогательного цилиндра, [m^2];

A_B - малая площадь вспомогательного цилиндра, [m^2];

a - амплитуда 16 вспомогательного цилиндра, [m];

f - частота вибраций [1/s].

Необходимая для погружения энергия определяется затем следующим образом:

$$W_{\text{ед}} = \int_{t_0}^{t_{\text{tauch}}} P_{\text{mech}} \cdot dt = \int_{t_0}^{t_{\text{tauch}}} P_0 \cdot (A_A + A_B) \cdot a \cdot f \cdot dt$$

t_0 - начало продолжительности погружения 13 [s];

t_{tauch} - конец продолжительности погружения 13 [s].

В случае подбивочных агрегатов с одним эксцентриковым приводом для производства вибраций задаётся сначала частота вибраций указанным выше образом. В случае вариантов с регулируемой амплитудой вибрации 16 она также может задаваться в зависимости от продолжительности погружения 13 (см. австрийскую заявку на патент со ссылочным номером заявителя А 60/2017 или заявку АТ 517999 А1).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ уплотнения щебёночной постели (2) рельсового пути с помощью подбивочного агрегата (1), который включает в себя блок управления и два расположенных напротив друг друга подбивочных инструмента (6), которые опускают в процессе подбивки в щебёночную постель (2), подвергая их вибрационной нагрузке, и перемещают навстречу друг другу с помощью вспомогательного движения, отличающийся тем, что с помощью блока обслуживания (20) строят кривую значений по меньшей мере одного переменного параметра вибрации (16, 23), а именно переменной частоты (23) или же амплитуды (16) в зависимости от продолжительности погружения (13) в щебёночную постель (2), и что в соответствии с построенной кривой значений параметров вибрации изменяют автоматически во время процесса погружения параметры вибрации при увеличении продолжительности погружения, пока не будет достигнута необходимая глубина погружения подбивочных инструментов (6).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что параметры вибрации (16, 23) изменяют с помощью таблицы и/или кривой (15), заданной в блоке управления (19).

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что изменяют заданную зависимость параметра вибрации (16, 23) от продолжительности погружения (13) в реальном времени.

4. Способ по одному из пп.1-3, отличающийся тем, что задают в качестве параметра вибрации возрастающую амплитуду вибрации (16).

5. Способ по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что задают в качестве параметра вибрации переменную частоту или же продолжительность периода (23).

6. Способ уплотнения щебёночной постели по одному из пп.1-5, отличающийся тем, что регистрируют продолжительность погружения (13) и необходимую для погружения в щебёночную постель (2) рельсового пути энергию в вычислительном устройстве (24).

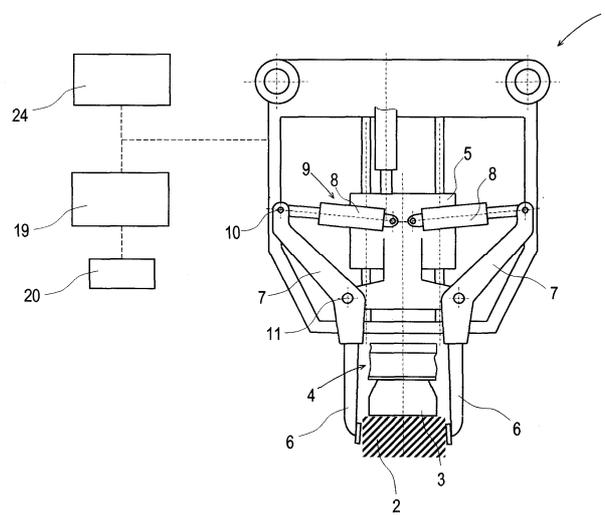
7. Устройство для осуществления способа по одному из пп.1-6, включающее в себя подбивочный агрегат (1), который включает в себя два расположенных напротив друг друга подбивочных инструмента (6), которые соединены соответственно с помощью поворотного рычага (7) со вспомогательным приводом (8) и вибрационным приводом (9), отличающееся тем, что имеется блок управления (19), в котором задан по крайней мере один указанный параметр вибрации (16, 23), основанный на кривой, построенной с помощью блока (20), и который зависит от продолжительности погружения (13).

8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что установлено вычислительное устройство (24) для ре-

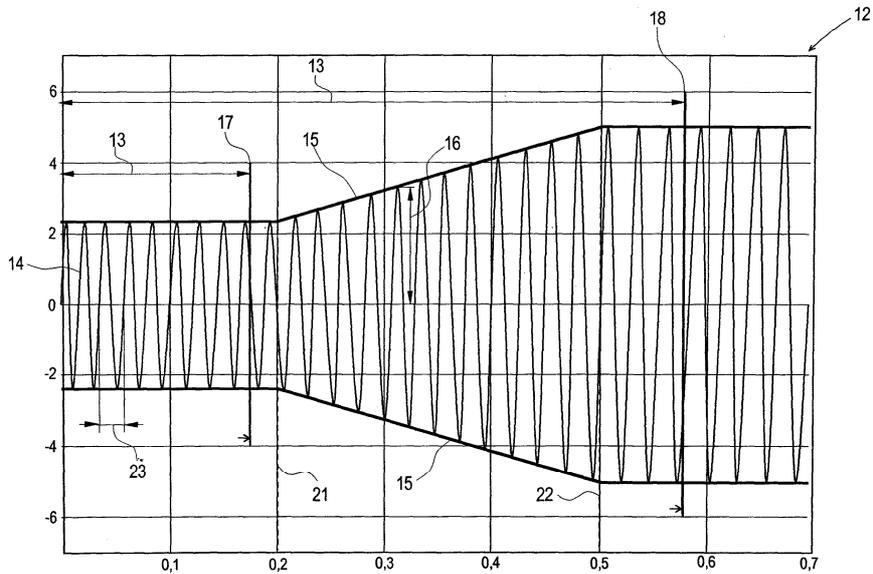
гистрации продолжительности погружения (13) и/или употреблённой энергии.

9. Устройство по п.7 или 8, отличающееся тем, что установлен блок управления (19) для простого управления, чтобы автоматически согласовывать заданную зависимость параметра вибрации (16, 23) от продолжительности погружения (13) с целью оптимизации расхода энергии.

10. Устройство по одному из пп.7-9, отличающееся тем, что блок управления (19) соединён с обслуживающим блоком (20) для изменения заданной зависимости параметра вибрации (16, 23) от продолжительности погружения (13) в реальном времени.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2