



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 04 80
(21) PV 2392-80

(89) 936649, SU

(32)(31)(33) Právo přednosti od 12 04 79
(2744150) SU

(40) Zveřejněno 15 09 83

(45) Vydáno 25 10 84

(11) 228 721 ✓
B1

(51) Int. Cl.³
E 01 C 19/28

(75)
Autor vynálezu

DĚNIKIN ERNST IVANovič, ŠESTOPALOV ALEXANDR ANDREJEVIČ,
CHARCHUTA NIKOLAJ JAKOVLEVIČ, LENINGRAD,
VASILJEV ALEXANDR ALEXANDROVIČ, MOSKVA, OKUNĚV VYČESLAV IVANovič,
RYBINSK, GIJENKO VLADIMÍR IVANovič, KALININGRAD,
LAJEVSKIJ MICHAIL ABRAMovič,
JAROVOJ VITALIJ VASILJEVIČ, KALININGRAD (SU)

(54)

Vibrační zařízení pro silniční válec

Vynález se týká oblasti stavebních silničních strojů a zejména vibračního zařízení silničního válce.

Cílem vynálezu je zjednodušení konstrukce, zvýšení technologičnosti a spolehlivosti práce zařízení.

Vibrační zařízení pro silniční válec obsahuje hnací hřídel s excentry pohyblivými v radiálním směru a prostředek pro přemístění excentrů spojený s pohonem. Nové je to, že hřídel je proveden alespoň s jedním radiálním prohloubením na jeho povrchu, v kterém jsou volně umístěny excentry, a prostředek pro jejich přemístění je proveden jako pouzdro upravené na hřídeli s možností osového přemístění s vnitřním válcovým uzavíracím povrchem a pracovním povrchem, které jsou vzájemně spojeny přechodovým prvkem, přičemž pouzdro je v místě pracovního povrchu umístěno s mezerou vzhledem ke hřídeli, jejíž velikost nepřevyšuje výšku excentru.

Minimální množství součástí a jejich konstrukční jednoduchost a technologičnost spolu smalými silami pro přemístění debalaců jsou hlavními výhodami vynálezu.

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Заявлено: 12.04.79

Заявка: № 2744150/29-33

МКИ² E01C 19/29, E02D 3/04, B06B 1/16

Авторы: Деникин Э.И., Шестопапов А.А., Хархута Н.Я.,
Васильев А.А., Окунев В.И., Гиенко В.И.,
Маевский М.А., Яровой В.В.

Заявитель: Ленинградский политехнический институт
им. М.И.Калинина

Название изобретения: ВИБРАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ
ДОРОЖНОГО КАТКА

Изобретение относится к области строительного-дорожного машиностроения, в частности к дорожным каткам с вибрационным уплотнительным механизмом. Однако, возможно использование предлагаемого вибрационного устройства и на других строительных машинах.

Известно, что при строительстве таких объектов, как транспортные магистрали, или дороги, большой объем работ /около 20%/ падает на уплотнение грунтовых оснований, а затем и конструктивных слоев дорожных одежд.

Уплотнительные работы осуществляются различного рода дорожными механизмами, наибольшую долю которых составляют катки. Последние по принципу уплотняющего действия делятся на два класса - статические и вибрационные. Основной любого вибрационного катка является вибрационное устройство.

Известны вибрационные устройства различные по

конструкции.

Наиболее простым и распространенным является вибрационное устройство для дорожного катка с нерегулируемой возмущающей силой. Это устройство включает приводной вал, устанавливаемый в одном или в двух вальцах, который несет на себе жестко установленную дебалансную массу или дебаланс./см., например, патент США №3623407/ (1). При вращении вала возникает возмущающая сила, которая, как известно, является функцией величины дебалансной массы, ее эксцентриситета и угловой скорости.

Существенным недостатком таких вибрационных устройств является постоянство величины возмущающей силы, т.е. отсутствие возможности ее регулирования, что особенно необходимо при уплотнении покрытий из асфальтобетона, резко меняющего свои свойства во времени из-за падения температуры.

В устройстве по патенту США № 3909147 регулирование возмущающей силы достигается свободной установкой дебалансов на приводном валу, а также возможностью подключать их к последнему путем создания между ними жесткой связи с помощью специального управляемого механизма-фиксатора. Подключение дебалансов в различных сочетаниях является резервом для расширения диапазона регулирования (2).

Недостатком описанного устройства является ступенчатость регулирования и некоторая усложненность конструкции, связанная в основном с конструкцией механизма фиксатора.

Известны также вибрационные устройства для дорожного катка с плавно регулируемой возмущающей силой. Наиболее типичным представителем этой разновидности вибраторов является конструкция по патенту ФРГ № I484594, согласно которой приводной вал представляет собой эксцентрично установленную цилиндрическую емкость, сообщенную со средством подачи в нее жидкости, управляемым

оператором из кабины катка (3).

Несмотря на возможность регулирования возмущающей силы в широком диапазоне величин, описанная конструкция с так называемым "гидравлическим дебалансом" конструктивно усложнена из-за высоких требований к герметичности всей ее гидросистемы, особенно если принять во внимание высокие скорости вращения приводного вала, а значит, как следствие, и высокие нагрузки на герметизирующие элементы.

В некоторой степени устраняют указанные недостатки вибрационных устройств с "гидравлическим дебалансом" вибраторы с подвижными в радиальном направлении относительно приводного вала дебалансами. Последние установлены на валу посредством шарниров, оси которых перпендикулярны оси приводного вала и вращаются вокруг них с помощью различных приводов, например гидроцилиндров, установленных либо непосредственно на валу, либо на раме катка вне вальца, и связанных с дебалансами тягами /см., например патент США № 3966344/.

Недостатком описанной конструкции является необходимость шарнирных соединений дебаланса с валом, что в условиях больших нагрузок и переменности их режима снижает надежность этого соединения. Кроме того, в этом случае значительно усложнена конструкция приводного вала, так как требует специальной обработки для размещения дебалансов и его привода, что делает приводной вал сборной и нетехнологичной деталью.

Наиболее близкое из известных устройств, описанное в патенте США № 3814532, включает приводной вал, связанный посредством трансмиссии через коробку отбора мощности с приводом перемещения катка. Вал установлен в подшипниковых опорах в рабочем органе катка, т.е. уплотнительном вальце. На валу установлен дебалансный узел, представляющий собой собственно дебаланс, снабженный направляющими стержнями, размещенными в соответ-

вующих отверстиях средства перемещения дебалансов, которое представляет собой рамку с гидроцилиндром, установленные диаметрально дебалансу, т.е. по другую сторону оси вала. При этом направляющие стержни, а их пара, охватывают вал с обеих сторон. Рамка гидроцилиндра снабжена хомутом для крепления его на валу. Следует отметить, что в нерабочем положении дебаланс и диаметрально ему расположенный гидроцилиндр уравнивают друг друга и при вращении вала не создают возмущающей силы. При смещении дебаланса в радиальном направлении — баланс масс нарушается и возникает возмущающая сила, которая определяется эксцентриситетом расположения дебалансной массы, потому что последняя постоянна, а регулирование частотой вращения вала в дорожном машиностроении неприменимо в силу технических сложностей. Упомянутое смещение дебаланса, как указано выше, осуществляется гидроцилиндром, который через осевое отверстие в валу связан со средством создания напора в гидросистеме, которым может быть и уже описанный выше плунжерный насос.

К основному недостатку прототипа следует отнести его конструктивную сложность, а точнее — сложность дебалансного узла, требующего для перемещения дебаланса непременно гидроцилиндра, при этом последний должен I:I преодолевать возмущающую силу, которая в экстремальном режиме достигает нескольких тонн. Это обстоятельство вызывает повышенные требования ко всей гидравлической силовой системе, т.е. необходимо иметь специальный сервопривод для перемещения дебаланса, что усложняет устройство в целом. Другим существенным недостатком является низкая технологичность деталей, составляющих дебалансный узел, поскольку он включает по меньшей мере две прецизионные пары /гидроцилиндр с поршнем и направляющие дебаланса и отверстия рамы/, которые при вибрационном режиме работы приведут к нарушению точности их взаимной связи, а значит к снижению надежности работы

вибрационного устройства в целом.

Целью изобретения является устранение указанных выше недостатков, т.е. упрощение конструкции вибрационного устройства, повышение технологичности и надежности.

Указанная цель, согласно изобретению, достигается тем, что в вибрационном устройстве для дорожного катка, включающем приводной вал с подвижными в радиальном направлении дебалансами и соединенное^с приводом средство перемещения дебалансов - приводной вал выполнен по меньшей мере с одним радиальным углублением на его поверхности, в котором свободно размещены дебалансы, а средство перемещения последних выполнено в виде установленной на валу с возможностью осевого перемещения втулки с внутренними цилиндрическими запорной и размещенной с зазором относительно вала рабочей поверхностями, соединенными между собой переходными элементами, причем величина зазора не превышает высоты дебаланса, кроме того, дебалансы выполнены в виде шаров, а углубления - в виде ряда цилиндрических отверстий, причем переходный элемент имеет форму усеченного конуса, основания которого размещены соответственно, на рабочей и запорной поверхностях втулки.

Вибрационное устройство, согласно изобретению, является наиболее простым по своей конструкции не только в сравнении с прототипом, но и аналогами, отражающими современный уровень вибрационных устройств. Простота состоит в минимальном количестве элементов, составляющих вибратор. Действительно, кроме приводного вала, общего для всех аналогичных устройств, в предлагаемом - есть еще два элемента - втулка и шары-дебалансы, и, что особенно важно, они не имеют между собой дополнительной связи. Конструкция этих элементов такова, что в своем изготовлении они отличаются высокой технологичностью. В частности, втулка представляет собой деталь, которая может быть полностью изготовлена точением.

Предлагаемая конструкция предполагает минимальные усилия для перемещения втулки, которая вводит дебалансы в работу и выводит их. Это обстоятельство достигается за счет расчлененности общей массы дебаланса на отдельные массы, которые меньше и их ввод в паз потребует естественно меньшего усилия. Кроме того, важным фактором в проблеме уменьшения усилия является наличие профилированной части во втулке, которая дает значительный выигрыш в силе при погружении дебаланса в паз.

Простота и малые усилия по регулированию возмущающей силы значительно повышают надежность работы вибрационного устройства в целом.

На чертежах, поясняющих сущность изобретения, изображены:

на фиг.1 - разрез общего вида предлагаемого вибрационного устройства со схематическим изображением вальца и гидропривода средства перемещения втулки;

на фиг.2 - разрез по опорной части вибрационного устройства /один из возможных вариантов его осуществления/.

Предлагаемое вибрационное устройство для дорожного катка содержит приводной вал I, который установлен в подшипниковых опорах вальца 2 и имеет на одном из своих концов звездочку 3 цепной трансмиссии, связывающей его с приводной частью катка, т.е. с двигателем /на чертежах не показан/. Приводной вал I по своей образующей части выполнен с углублениями 4, которые расположены на равном расстоянии от концов вала I и представляют собой совокупность цилиндрических, радиально ориентированных отверстий, примыкающих друг к другу. Углубления 4 могут быть выполнены и сплошными. В упомянутых отверстиях размещены шары 5, которые образуют дебалансы массы.

На валу I установлена пара идентичных втулок 6, которые представляют собой цилиндрические тела вра-

щения с внутренней цилиндрической запорной поверхностью 7, сопряженной с валом I по ходовой или скользящей посадке, и цилиндрической рабочей поверхностью 8, выполненной с зазором относительно вала, при этом величина зазора не превышает диаметра шара 5.

Запорная 7 и рабочая 8 поверхности соединены профильной поверхностью 9, выполненной в форме усеченного конуса, диаметр большего основания которого равен диаметру рабочей поверхности 8, а диаметр меньшего - диаметру запорной поверхности 7.

На одной из втулок 6 установлена и закреплена труба 10, которая с другой из втулок 6 образует телескопическое соединение. Замкнутая таким образом полость II между торцами втулок 6 заполнена рабочей жидкостью, и эта полость II является частью средства перемещения втулок 6 вместе с радиальными отверстиями 12 вала I и осевого отверстия 13 в нем. Последнее, через штуцер /на чертеже не показан/ связано с гидроцилиндром 14, шток 15 которого посредством шатуна 16 связан с шарнирно закрепленной рукоятью 17. Гидроцилиндр 14 и рукоять 17 установлены в кабине оператора.

Для предотвращения потерь рабочей жидкости из гидросистемы на втулках 6 предусмотрены кольцевые пазы, в которых установлены уплотнения 18 /средство перемещения втулок может быть снабжено устройством синхронизации их перемещения/. На торцах втулок 6, обращенных к опорам 19 вала 2, установлены скобы 20, размещаемые одновременно в сквозных пазах 21 вала I. В осевых отверстиях 13 установлен толкатель, образованный шарами 22 и стержнем 23, связанным со штоком дополнительного гидроцилиндра 24, который в свою очередь связан с гидроцилиндром 14. В этом варианте возврат втулок 6 из рабочего положения в нерабочее осуществляется с помощью витой пружины, которую размещают на валу между втулками 6 враспор /на чертеже пружина

жина не показана/.

Как указывалось выше, углубления 4 могут быть выполнены сплошными, что позволяет дебалансную массу выполнить в виде эластичной утяжеленной ленты и что практически не скажется на качестве работы предлагаемого вибрационного устройства. Однако, в данном конкретном примере осуществления этот случай подробно не рассматривается, хотя он и заслуживает безусловного внимания.

Работает вибрационное устройство следующим образом.

В исходном положении втулки 6 сдвинуты к концам приводного вала I, т.е. запорные поверхности 7 втулок 6 перекрывают углубления 4, в которых находятся шары-дебалансы 5. При этом рукоятка I7 в кабине оператора занимает также исходное положение, означающее отсутствие возмущающей силы на валу I. После включения двигателя катка крутящий момент через цепную трансмиссию передается на звездочку 3, начинает вращаться приводной вал I, угловая скорость которого постоянна и находится в пределах 2000-3000 об/мин. Когда асфальтобетон имеет достаточно высокую температуру, т.е. на уровне 130-140°C, что соответствует температуре укладки, практически уплотнение асфальтобетона осуществляют без вибрации. Затем, когда температура упадет до 90-100°C, включают вибрационное устройство, для чего оператор движением рукоятки I7 надавливает на поршень гидроцилиндра I4 и через отверстия I3 и I2 в приводном валу I выводит необходимую порцию рабочей жидкости в полость II, атмосферное давление перемещает втулки 6 навстречу друг другу и их рабочие поверхности 8 надвигаются на углубления 4, в которых размещены шары-дебалансы 5. Надвиганию поверхностей 8 на углубления 4 предшествует надвигание конусной поверхности переходного элемента 9 на эти углубления 4. Первые по ходу втулки 6 шары-дебалансы 5 под действием центробежной силы начнут прижиматься к втулке

6 и по мере ее перемещения скользить сначала по конической поверхности 9, а затем - по цилиндрической. Постепенное выдвижение паров-дебалансов 5 на цилиндрическую рабочую поверхность 8 будет способствовать постепенному росту возмущающей силы, т.к. последняя зависит от величины эксцентриситета этих шаров 5 по отношению к их первоначальному положению, когда они замкнуты в углублениях 4 и полностью уравновешены или сбалансированы. Величина возмущающей силы будет определяться количеством шаров-дебалансов 5, выведенных из углублений 4, при этом конусная поверхность способствует их плавному выведению, без скачкообразного прироста возмущающей силы. Экстремальная нагрузка достигается при полном выведении шаров-дебалансов 5 из углублений 4. Последнее обстоятельство в какой-то мере условно, т.к. шары-дебалансы 5 все же частично остаются в углублениях 4 в силу соотношения диаметров цилиндрической рабочей поверхности 8 и вала I, что гарантирует их возврат обратно. Таким образом, перемещая втулки 6 можно плавно и в широком диапазоне регулировать возмущающую силу.

Выключение вибрационного устройства осуществляется разведением втулок 6 в исходное положение, при котором конусная поверхность 9 утапливает шары-дебалансы 5 в углубления 4, а запорная поверхность 7 втулки 6 удерживает их там.

Разница в работе устройства, изображенного на фиг.2, заключается лишь в том, что втулки 6 сближают гидроцилиндром 24, шток которого действует на стержень 2, а тот, в свою очередь - на шары 22. Последние, двигаясь в осевом отверстии 13, нажимают на скобу 20 и, перемещая ее по свободному пазу 21, перемещают вместе с ней и втулки 6, преодолевая сопротивление пружины /на чертеже не показана/. Эта пружина осуществляет возврат втулок 6 в исходное положение.

Технико-экономический эффект от использования

предлагаемого изобретения может быть определен суммой экономии, полученной непосредственно от применения виб-
рационного устройства при уплотнении грунтов и асфальто-
бетонов за счет улучшения качества уплотнения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вибрационное устройство для дорожного катка, содержащее приводной вал с подвижными в радиальном направлении дебалансами и соединенное с приводом средство перемещения дебалансов, отличающееся тем, что, с целью упрощения конструкции, повышения технологичности и обеспечения надежности работы, вал выполнен по меньшей мере с одним радиальным углублением на его поверхности, в котором свободно размещены дебалансы, а средство перемещения последних выполнено в виде установленной на валу с возможностью осевого перемещения втулки с внутренними цилиндрическими запорной и рабочей поверхностями, соединенными между собой переходным элементом, причем втулка в месте рабочей поверхности размещена с зазором относительно вала, величина которого не превышает высоты дебалансов.

2. Вибрационное устройство по п.1, отличающееся тем, что дебалансы выполнены в виде шаров, а углубление - в виде ряда цилиндрических отверстий, причем переходный элемент имеет форму усеченного конуса, основания которого размещены, соответственно, на рабочей и запорной поверхностях втулки.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Патент США № 3623407, кл.94-50, опубл.1971.
2. Патент США № 3909147, кл.404-II7, опубл.1975.
3. Патент ФРГ № I484594, кл.84с 3/04, опубл.1969.
4. Патент США № 3966344, кл.404-II7, опубл.1976.
5. Авторское свидетельство СССР № 575287, кл. B06B I/I6, 1975.
6. Патент США № 3814532, кл.404-II7, опубл.1974-
/прототип/.

АННОТАЦИЯ

Изобретение относится к области строительного-дорожного машиностроения и в частности к вибрационному устройству для дорожного катка.

Цель изобретения - упрощение конструкции, повышение технологичности и надежности работы устройства.

Вибрационное устройство для дорожного катка содержит приводной вал с подвижными в радиальном направлении дебалансами и соединенное с приводом средство перемещения дебалансов.

Новым является то, что вал выполнен по меньшей мере с одним радиальным углублением на его поверхности, в котором свободно размещены дебалансы, а средство перемещения последних выполнено в виде установленной на валу с возможностью осевого перемещения втулки с внутренними цилиндрическими запорной и рабочей поверхностями, соединенными между собой переходным элементом, причем втулка в месте рабочей поверхности размещена с зазором относительно вала, величина которого не превышает высоты дебаланса.

Минимальное количество деталей и их конструктивная простота и технологичность в сочетании с малыми усилиями перемещения дебалансов - основные преимущества изобретения.

Předmět vynálezu

1. Vibrační zařízení pro silniční válec, obsahující hnací hřídel s excentry pohyblivými v radiálním směru a prostředek pro přemístění excentrů spojený s pohonem, vyznačující se tím, že za účelem zjednodušení konstrukce, zvýšení technologičnosti a zajištění spolehlivosti práce je hřídel (1) proveden minimálně s jedním radiálním prohloubením (4) na povrchu, v kterém jsou volně umístěny excentry, a prostředek pro jejich přemístění je proveden jako pouzdro (6) upravené na hřídeli (1) s možností osového posuvu, které má vnitřní válcový uzavírací povrch (7) a pracovní povrch (8) vzájemně spojené přechodovým prvkem, přičemž pouzdro (6) je v místě pracovního povrchu (8) upraveno s mezerou vzhledem ke hřídeli (1), jejíž velikost nepřesahuje výšku excentrů

2. Vibrační zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že excentry jsou provedeny jako koule (5) a prohloubení jako řada válcových otvorů, přičemž přechodový prvek má tvar komolého kužele, jehož základny jsou umístěny jednak na pracovním povrchu (8) jednak na uzavíracím povrchu (7) pouzdra (6).

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Státním výborem pro vynálezy a objevy SSSR, Moskva, SU

1 výkres

2392-80

ÚŘAD PRO VYNALEZY A OBJEVY			
PV		CAS.	
PŘIL		OSLOV/POSTA	
UTVAR	REF	VYRIZ	

11. VI 62

DOŠLO

026537 X

CJ

228721

