

Изобретение относится к строительно-дорожным машинам, предназначенным для уплотнения грунтов, и может быть использовано при послойном уплотнении насыпей железных и автомобильных дорог, аэродромных площадок, насыпных дамбы плотин, а также оснований под здания.

Известна навесная гидроинерционная вибротрамбовка [1], содержащая защитный кожух, амортизационную подвеску, напорную и сливную гидромагистраль, исполнительный механизм, состоящий, из корпуса рабочего цилиндра с полостями для гидроаккумулятора и цилиндрической полости, в которой размещен рабочий плунжер, соединенный с трамбуемой плитой, подпружиненной относительно корпуса рабочего цилиндра. Рабочий плунжер снабжен аккумуляющей полостью, а в верхней части рабочего плунжера выполнен конический участок, на котором последовательно расположены конический притирочный участок, кольцевая выточка и продольные лыски.

Недостатком этой вибротрамбовки является низкая эффективность работы за счет того, что при разрядке аккумуляторных полостей рабочий плунжер удерживается в отжатом от верхней части внутренней поверхности рабочего цилиндра состоянии до тех пор, пока давление в гидросистеме не упадет до значения, при котором происходит подтягивание рабочего плунжера под действием пружин, что приводит к рассоединению напорной и сливной гидромагистрали. Поскольку для последующего срабатывания устройства требуется время для аккумуляции энергии в аккумуляторных полостях корпуса и плунжера, это ограничивает частоту рабочих ходов вибротрамбовки, снижая тем самым технологические возможности устройства.

Наиболее близкой к заявляемой по технической сущности и достигаемому результату является гидроинерционная вибротрамбовка [2], содержащая трамбуемую плиту, направляющие колонны, верхнюю плиту, инерционную массу с рабочей полостью, установленную на упругие опоры, гидрораспределительный аппарат, связанный с напорной и сливной гидромагистралями.

В выбранном прототипе изменение энергии силовых импульсов, определяемой давлением настройки, при постоянном расходе находится в полной взаимосвязи с частотой их следования, которая при стабильном давлении и расходе остается постоянной и не изменяется. Зависимость управления основными параметрами гидротрамбовки ведет к невозможности выбора оптимального соотношения между энергией силовых импульсов и частотой их повторяемости в зависимости от вида и состояния уплотняемого грунта. При использовании гидронасоса постоянной производительности регулировка частоты силовых импульсов исключена. Перечисленные недостатки прототипа показывают невозможность достижения желаемого эффекта уплотнения грунта.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования гидроинерционной вибротрамбовки путем изменения конструкции гидрораспределительного аппарата, чем обеспечивается возможность выбора оптимального соотношения между энергией силовых импульсов и частотой их повторяемости, тем самым повышая эффективность работы вибротрамбовки.

Поставленная задача решается тем, что гидроинерционная вибротрамбовка, содержащая трамбуемую плиту, направляющие колонны, верхнюю плиту, инерционную массу с рабочей полостью, установленную на упругие опоры, гидрораспределительный аппарат, связанный с напорной и сливной гидромагистралями, согласно изобретению, снабжена дополнительным корпусом, центральной направляющей колонной с Т-образным отверстием и двигателем с регулируемой частотой вращения, причем дополнительный корпус выполнен с кольцевой расточкой, а гидрораспределительный аппарат размещен в дополнительном корпусе и выполнен в виде подпружиненного плунжера, контактирующего через шариковый запорный элемент с установочным седлом толкателя, взаимодействующего с эксцентриком, связанным с валом двигателя, при этом шариковый запорный элемент образует со стенками дополнительного корпуса надклапанную и подклапанную полости, а толкатель расположен в кольцевой расточке дополнительного корпуса и на участке длины от седла до сообщения с кольцевой расточкой выполнен с продольными лысками, причем рабочая полость инерционной массы сообщена с напорной гидромагистралью и надклапанной полостью через Т-образное отверстие, а кольцевая расточка сообщена со сливной гидромагистралью.

На чертеже представлена конструктивная схема гидроинерционной вибротрамбовки.

Гидроинерционная вибротрамбовка содержит трамбуемую плиту 1, верхнюю плиту 2, направляющие колонны 3, инерционную массу 4, установленную на упругие опоры 5, центральную направляющую колонну 6 с выполненным в ней Т-образным отверстием 7, которая образует с корпусом инерционной массы 4 рабочую полость 8. Гидрораспределительный аппарат размещен в дополнительном корпусе и состоит из шарикового запорного элемента 9, прижатого к установочному седлу посредством плунжера 10, поджатого пружиной 11, регулируемой винтом 12, и к толкателю 13 с выполненными на нем продольными лысками 14, который, в свою очередь, упруго прижат к эксцентрику 15, связанному с валом двигателя 16 с регулируемой частотой вращения. Надклапанная полость 17 шарикового запорного элемента 9 соединена с напорной гидромагистралью 18 и гидролинией 19 с Т-образным отверстием 7, которое связано с рабочей полостью 8. Подклапанная полость 20 шарикового запорного элемента 9 посредством продольных лысок 14, выполненных на толкателе 13, и кольцевой расточки 21, выполненной в корпусе гидрораспределительного аппарата на участке посадки толкателя 13, соединена со сливной гидромагистралью 22.

Гидроинерционная вибротрамбовка работает следующим образом.

В исходном положении, показанном на чертеже, шариковый запорный элемент 9 упруго прижат к установочному седлу и перекрывает связь надклапанной полости 17 со сливной гидромагистралью 22. При подаче рабочей жидкости из напорной гидромагистрали 18 через гидролинию 19 и Т-образное отверстие 7 в рабочую полость 8 инерционная масса 4 и трамбуемая плита 1 перемещаются навстречу друг другу, сжимая упругие опоры 5. При включении двигателя 16 толкатель 13 отжимает шариковый запорный элемент 9 от установочного седла. В результате этого, надклапанная полость 17, а следовательно и рабочая полость 8 оказываются связанными со сливной гидромагистралью 22. Давление в рабочей полости 8 падает, инерционная масса 4 и трамбуемая плита 1 под действием усилия сжатия упругих опор 5 резко перемещаются во взаимно противоположные стороны, вытесняя рабочую жидкость из рабочей полости 8 на слив. Трамбуемая плита 1, перемещаясь вниз, совершает рабочий ход по уплотнению грунта. По окончании двойного хода инерционной массы 4 шариковый запорный элемент 9 прижимается к установочному седлу, отсекая надклапанную полость 17 от сливной гидромагистрали 22. Далее рабочий цикл повторяется в автоматическом режиме.

Регулируя частоту вращения вала двигателя 16 можно в широких пределах плавно изменять амплитуду и частоту силовых импульсов. Энергия силовых импульсов регулируется изменением производительности гидронасоса.

По сравнению с прототипом заявляемая гидроинерционная вибротрамбовка обладает следующими преимуществами:

- независимость управления основными параметрами устройства: частотой следования силовых импульсов и их энергией, благодаря чему осуществляется выбор оптимальных соотношений между амплитудой, энергией силовых импульсов и частотой их следования в зависимости от вида и состояния уплотняемого грунта;
- возможность плавно регулировать амплитуду и частоту следования силовых импульсов в широком диапазоне при использовании гидронасоса постоянной производительности.

Применение гидрораспределительного аппарата, содержащего шариковый запорный элемент 9, управляемый от эксцентрика 15, связанного с валом двигателя 16 с регулируемой частотой вращения, позволяет подобрать оптимальный режим изменения параметров вибрации за цикл уплотнения грунта. Это и повышает эффективность работы вибротрамбовки.

Кроме того, предлагаемая гидроинерционная вибротрамбовка обладает дополнительными достоинствами:

- простой и надежный способ генерирования перепадов давления при помощи гидрораспределительного аппарата с принудительным распределением от двигателя 16 с регулируемой частотой вращения;
- дистанционность настройки основных параметров вибротрамбовки: амплитуды, энергии силовых импульсов и частоты их повторяемости.

