

Изобретение относится к вибрационной технике и может быть использовано в технических процессах строительных, пищевых и других производств.

Известен вибратор [Авт. св. СССР №1624216, кл. F 15 В 1/12, опублик. 30.01.91J, содержащий поршень с клапаном, установленным между входным и выходными каналами, и подпружиненную тягу, связанную с клапаном и снабженную механизмом регулирования усилия пружины, золотник, жестко закрепленный на тяге соосно клапану.

Недостатком устройства является наличие пружины и золотниковое распределение, что снижает надежность и КПД вибратора.

Известен пневматический вибратор [Авт. св. СССР №1690860, кл. В 06 В 1/18, опублик. 15.11.91], содержащий корпус с каналами подвода и отвода энергоносителя, ступенчатые поршень и крышку. В устройстве осуществляется золотниковое распределение двухступенчатым поршнем при своем ходе за счет отверстий в корпусе и поршне.

Недостатком устройства является плохая устойчивость в работе, большие утечки энергоносителя при малых перекрытиях, нетехнологичность конструкции.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому вибратору является гидровибратор, описанный в монографии: Варсанов В.Д., Кузнецов О.В. Гидравлические вибраторы. Л., Машиностроение, 1979, рис. 1.10, с. 30. Гидровибратор содержит цилиндрический поршень со встроенным поршнем возврата и двумя подпружиненными клапанами, расположенными на центральной оси. Недостаток - наличие пружин, которые надо предохранять от ударов в конце хода и существенно увеличивать размеры вибратора при их размещении. Вибратор плохо запускается, низкая надежность в эксплуатации.

В основу изобретения поставлена задача создания пневматического вибратора, в котором за счет изменения "конструкции пружины заменены самофиксируемыми под давлением клапанами, что позволяет устранить утечки энергоносителя и повреждение клапанов в ударном режиме работы, повысить надежность и КПД вибратора, уменьшить габариты и металлоемкость".

Поставленная задача решается тем, что в пневматический вибратор, содержащий корпус, в котором размещен большой поршень с выхлопным и нагнетательным клапанами грибового типа и малый неподвижный поршень со штуцером подвода сжатого воздуха введен регулируемый дроссель, соединяющий нерабочую полость большого поршня с атмосферой, кроме того штуцер подвода сжатого воздуха имеет Т-образный выступ. Грибовые выхлопной и нагнетательный клапаны размещены в рабочем торце большого поршня с осями, параллельными образующей, имеют полые стебли и соединены телескопически. Находящийся внутри стебель нагнетательного клапана имеет глухой канал с радиальными каналами, выполненными под рабочей плоскостью его грибка, перекрывающего подвод сжатого воздуха, а грибок выхлопного клапана перекрывает каналы в большом поршне, выходящие в нерабочую полость большого поршня, причем рабочая площадь грибка выхлопного клапана на 20-30% больше, чем у нагнетательного.

Распределение такими клапанами с грибками, входящими в расточки большого поршня с высотой на 0,5-1мм больше, чем высота грибков и соответствие высоты грибков расчетному пути торможения большого поршня в конце хода, при условии соответствия расстояний между наружными кромками расточек в большом поршне и внутренними кромками грибков клапанов, обеспечивает устойчивое автоматическое самофиксируемое переключение клапанов с герметизацией под давлением, устраняет повреждение клапанов при ударном режиме работы и устраняет утечки энергоносителя, повышает надежность и КПД вибратора. Отсутствие пружин, размещение всех элементов распределения в большом поршне делает конструкцию пневматического вибратора компактной и надежной.

Соединение нерабочей полости большого поршня с атмосферой, осуществляемое дросселем, позволяет изменять частоту циклов и при необходимости устраняет удар в конце хода. Прижим нерабочего торца малого поршня Т-образным выступом штуцера к крышке корпуса упрощает крепление малого поршня и устраняет заедание его при технологически возможной несоосности малого и большого поршней.

На чертеже представлено предлагаемое устройство.

Устройство содержит корпус 1 с крышкой 2, в расточке которого размещен большой поршень 3, а в нем расположен малый неподвижный поршень 4 со штуцером 5 подвода сжатого воздуха, который имеет Т-образный выступ, прижимающий, нерабочий торец малого неподвижного поршня к крышке 2. Рабочая полость 6 малого неподвижного поршня 4 соединена с рабочей полостью 7 большого поршня 3 двойным грибовым клапаном, который расположен в торце большого поршня 3. Двойной грибовый клапан представляет собой соединение нагнетательного 8 и выхлопного 9 клапанов с помощью полых стеблей, которые соединены телескопически, причем находящийся внутри стебель нагнетательного клапана 8 имеет глухой канал 10 с радиальными каналами 11, выполненными под рабочей плоскостью грибка нагнетательного канала 8, рабочая поверхность грибка нагнетательного клапана 8 перекрывает расточку 12 в корпусе для подвода сжатого воздуха. Грибок выхлопного клапана 9 перекрывает расточку 13, соединенную выхлопными каналами 14 с нерабочей плоскостью 15 большого поршня 3. Рабочая площадь грибка выхлопного клапана 9 на 20-30% больше площади грибка нагнетательного клапана 8. Грибки нагнетательного 8 и выхлопного 9 клапанов входят в расточки 12 и 13 в поршне, высота которых равна расчетному пути торможения большого поршня с добавлением зазора 0,5-1,0 мм. Нерабочая полость 15 большого поршня 3 соединена с атмосферой посредством регулируемого дросселя 16 и обратным клапаном 17.

Вибратор работает следующим образом.

В исходном положении, до подачи сжатого воздуха, как показано на чертеже, большой поршень 3 находится внизу, опущенный своим весом. Грибок выхлопного клапана 9 закрывает расточку 13 с некоторым зазором и выхлопные каналы 14. Грибок нагнетательного клапана 8 максимально поднят над расточкой 12.

При подаче сжатый воздух через штуцер подвода сжатого воздуха 5, рабочую полость 6, радиальные каналы 11 и глухой канал 10 попадает в рабочую полость 7. Зазор выбирается, герметизируя расточку 13, а большой поршень 3 движется вверх, совершая рабочий ход, при котором инерция поршня создает силу воздействия на объект (условно показан соединенным с дном корпуса). При этом регулируемый дроссель 16

вначале не оказывает существенного сопротивления, способствуя передаче энергии большому поршню 3.

При прохождении большим поршнем 3 примерно 2/3 хода регулируемый дроссель 16 уменьшает его скорость, что позволяет изменять частоту циклов, мало изменяя энергию цикла.

В конце хода грибок нагнетательного клапана 8 упирается в торец малого неподвижного поршня 4 и перекрывает расточку 12, одновременно грибок выхлопного клапана 9, приоткрывает расточку 13, сообщая рабочую полость 7 через выхлопные каналы 14, нерабочую полость 15 и регулируемый дроссель 16 с атмосферой, благодаря чему, вследствие перепада давлений, грибок нагнетательного клапана герметично закрывает расточку 12 и полностью открывает расточку 13, после чего начинается обратное движение большого поршня 3.

Движение вниз происходит до тех пор пока грибок выхлопного клапана 9 не упрется в дно корпуса 4 и перекроет расточку 13.

Затем рабочий цикл повторяется.

