

**Марат
Иванович
Глушко**
Marat I.
Glushko



**Николай
Олегович
Фролов**
Nikolay O.
Frolov



**Евгений
Валерьевич
Федоров**
Evgeny V.
Fedorov

Гидравлический гаситель колебаний

Hydraulic shock absorber

Аннотация

В статье рассматривается усовершенствованная конструкция гидравлического гасителя колебаний, особенность которой состоит в том, что силовой шток выполнен полым, а полость внутри штока используется в качестве резервуара. В результате этого конструкция гидравлического гасителя колебаний упрощается, уменьшаются его размеры и снижается масса.

Ключевые слова: гидравлический гаситель, колебания подвижного состава, инновационные разработки, динамические воздействия, комфортность перевозок.

Abstract

The article describes the improved design of hydraulic shock absorber, featuring hollow piston rod, where the cavity within the rod is used as a reservoir. As a result, the hydraulic shock absorber design is simplified, and its size and weight are reduced.

Keywords: hydraulic damper, rolling stock vibrations, innovative design, dynamic effects, comfort of transportation.

Авторы Authors

Марат Иванович Глушко, д-р техн. наук, профессор кафедры «Электрическая тяга» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург | **Николай Олегович Фролов**, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой «Электрическая тяга» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург; e-mail: nfrolov@usurt.ru | **Евгений Валерьевич Федоров**, аспирант кафедры «Электрическая тяга» Уральского государственного университета путей сообщения (УрГУПС), Екатеринбург; e-mail: Fedorov335@yandex.ru

Marat I. Glushko, DSc in Engineering, Professor of «Electric Traction» chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg | **Nikolay O. Frolov**, PhD in Engineering, Associate Professor, Head of «Electric Traction» chair, Ural State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg, e-mail: nfrolov@usurt.ru | **Evgeny V. Fedorov**, Postgraduate student of «Electric Traction» chair, Urals State University of Railway Transport (USURT), Ekaterinburg, e-mail: Fedorov335@yandex.ru

Для успешного освоения высоких скоростей движения наряду с улучшением содержания вагонного парка необходимы мероприятия по модернизации и созданию более совершенных частей вагонов, особенно тележек.

При движении по рельсовому пути возможны такие воздействия возмущающих сил, которые при определенных скоростях вызывают резонансный режим колебаний подвешенной части вагона. Это приводит к нарастанию амплитуд колебания вагона, что увеличивает динамическую нагрузку на подвижной состав и путь, ухудшает условия перевозки пассажиров и грузов. Для создания устойчивых процессов колебания вагонов при движении с любыми скоростями необходимо, чтобы упругое подвешивание вагона имело достаточные силы для ограничения и гашения этих колебаний. Поэтому гасители стали неотъемлемой частью упругого подвешивания вагонов и локомотивов. Гидравлические гасители колебаний, установленные в центральной ступени рессорного подвешивания тележек пассажирских вагонов, значительно понизили уровень динамических воздействий на кузов и улучшили комфортность перевозки пассажиров.

Принцип работы гидравлических гасителей колебаний заключается в циклическом перемещении вязкой жидкости поршнем через узкие каналы или дроссельные отверстия и обратном всасывании через обратный клапан. Прохождение жидкости через дросселирующие каналы сопровождается вязкостным трением, в результате механическая энергия колебания вагона превращается в тепло с последующим его рассеиванием.

Гидравлический поршневой телескопический гаситель колебаний (рис. 1) состоит из рабочего цилиндра 2, поршня 5 со штоком 1, резервуара 3, верхнего 4 и нижнего 6 клапанов. Полости гасителя заполнены рабочей жидкостью. При движении поршня 5 вниз давление жид-

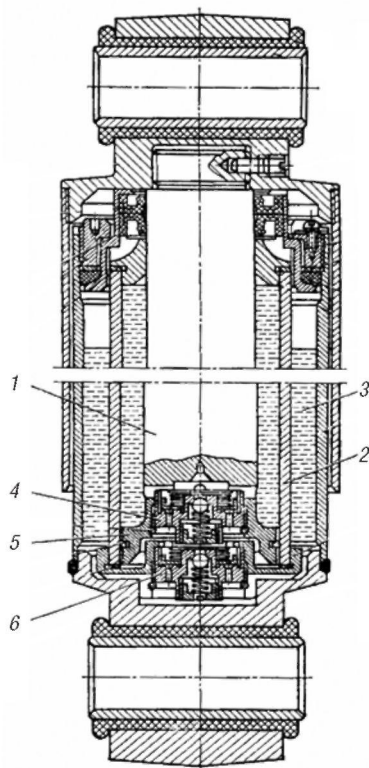


Рис. 1. Гидравлический гаситель колебаний конструкции КВЗ-ЛИИЖТ

кости в гасителе возрастает, и она через дроссельное отверстие нижнего клапана перетекает в резервуар 3. При движении поршня вверх давление в полости над поршнем повышается, и жидкость через дроссельное отверстие перетекает в полость под поршнем. Одновременно в эту полость вследствие разрежения поступает жидкость из резервуара 3. Таким образом, при движении поршня вниз усилие определяется площадью штока, а при обратном движении — площадью пояска между поршнем и штоком.

Транспортной науке [1] известен целый типажный ряд гидравлических гасителей колебаний: фирмы «Монро», Калининского вагоностроительного завода, гаситель заводов ГДР типа BBV, гаситель Берлинского тормозного завода, венгерский гаситель типа Raba-140. На российских железных дорогах применяются также гидрогасители отечественного производства типа КВЗ-ЛИИЖТ.

Все приведенное разнообразие типов объединяет наличие единого конструктивного исполнения: массивный шток и специальный резервуар для сбора рабочей жидкости. При таком стереотипном нерациональном исполнении все рассмотренные гасители колебаний характеризуются неоправданно повышенным весом и увеличенным диаметром корпуса.

При сохранении тех же требуемых параметрических свойств гасителей колебаний предлагается усовершенствованная конструкция гасителя, особенность которой состоит в том, что силовой шток выполнен полым, а полость внутри штока используется в качестве резервуара.

На рис. 2 представлена схема предлагаемого гидравлического гасителя колебаний, который содержит рабочий цилиндр 1, поршень 2, полый шток 3, резервуар 4, обратные клапаны 5, 6, предохранительный клапан 7, дроссельное отверстие

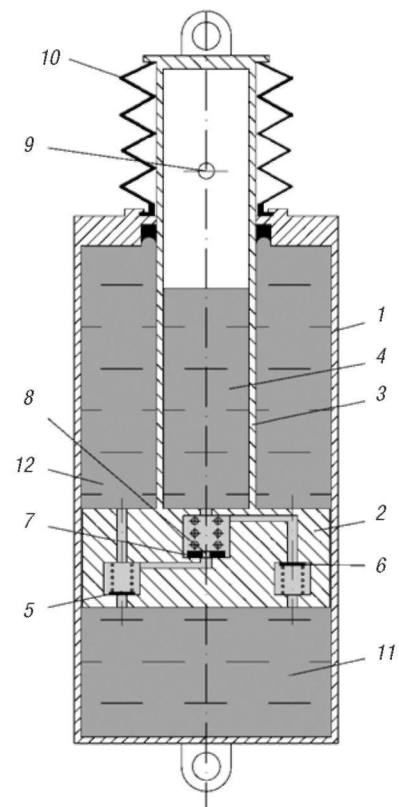


Рис. 2. Схема гасителя колебаний нового поколения

стие 8, отверстие 9 в штоке и сильфонный уплотнитель 10. Гидравлические контакты обратных клапанов 5, 6 подключены к поршневой полости 11, вход обратного клапана 6 подключен к резервуару 4, а вход обратного клапана 5 подключен к поршневой полости 11. Вход предохранительного клапана 7 соединен с надпоршневой полостью 12, а выход — с резервуаром 4, полость внутри сильфонного уплотнителя 10 соединена с резервуаром 4 отверстием 9.

Гаситель колебаний нового поколения работает следующим образом. При движении поршня 2

вниз (ход сжатия) жидкость через обратный клапан 5 поступает в надпоршневую полость, давление в обеих полостях возрастает, и рабочая жидкость через дроссельное отверстие 8 поступает в резервуар 4. При движении поршня 2 вверх (ход растяжения) давление в надпоршневой полости возрастает, жидкость из нее через дроссель и жидкость из резервуара 4 через обратный клапан 6 перетекает в полость под поршнем 2.

В результате такого конструктивного исполнения существенно упрощается конструкция гидравлического гасителя колебаний, а также

уменьшаются его размеры и снижается масса.

Кроме того, для гасителя колебаний разработана схема упрощенного варианта конструкции силового органа: особенное расположение каналов делает возможным использовать один предохранительный клапан вместо двух у применяемого на тележках пассажирских вагонов гасителя колебаний типа КВЗ-ЛИИЖТ.

По всем признакам предлагаемая конструкция относится к инновационным разработкам, а испытания модели гидравлического гасителя колебаний подтвердили его преимущества. **ИТ**

Список литературы

1. Челноков И. И. Гасители колебаний вагонов. — М. : Трансжелдориздат, 1963. — 176 с.