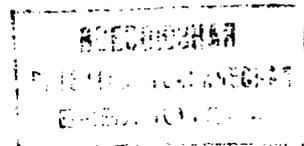




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГИИТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4214666/27-11  
(22) 24.03.87  
(46) 07.07.89. Бюл. № 25  
(71) Кузбасский политехнический институт  
(72) В. Д. Елманов, И. Д. Богомолов,  
А. П. Абрамов, Л. А. Чубаров, А. Н. Дедов,  
Ю. П. Егоров и В. Н. Цюренок  
(53) 625.2.057.3(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 221748, кл. В 61 К 9/12, 1967.  
(54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОЙ БРА-  
КОВКИ КОЛЕС ПОДВИЖНОГО СОСТА-  
ВА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТ-  
ВЛЕНИЯ  
(57) Изобретение относится к рельсовому  
транспорту и может быть использовано в  
системах автоматического контроля техни-  
ческого состояния колес подвижного со-  
става. Цель изобретения — расширение функ-  
циональных возможностей путем определе-  
ния состояния подшипникового узла. Дефор-  
мация измерительного звена преобразуется  
в электрический сигнал. Далее проходит фор-  
мирование сигнала сравнения путем разде-  
ления электрического сигнала на положи-  
тельную и отрицательную части, измерение

2

длительности положительной ( $t_1$ ) и отрица-  
тельной ( $t_2$ ) частей электрического сигнала  
и определение их отношения ( $K=t_1/t_2$ ).  
Далее сигнал сравнения подается в блок  
сравнения, где сравнивается с допустимым  
значением ( $K_{доп}$ ) и принимается решение  
о выбраковке колеса. Устройство состоит из  
рельсовой вставки, выполненной в виде  
двухавровой балки, установленной поперек  
рельса и неподвижно закрепленной в нижнем  
строении рельсового пути. Датчики сопро-  
тивления расположены в нижней части пож-  
ки двухавра на плоскостях, перпендикуляр-  
ных направлению движения проверяемых ко-  
лес. Блок тензометрического моста включает  
датчики сопротивления и усилитель. Выход  
блока тензометрического моста соединен с  
входом регистрирующего устройства, состоя-  
щим из блока разделения сигналов на по-  
ложительную и отрицательную части, счет-  
чиков длительности положительной и отри-  
цательной частей электрического сигнала.  
Блок сравнения соединен обратной связью  
с блоком разделения сигналов и выходом  
соединен с входом исполнительного элемен-  
та. 2 с.п. ф-лы, 5 ил.

Изобретение относится к рельсовому тран-  
спорту и может быть использовано в систе-  
мах автоматического контроля технического  
состояния колес подвижного состава.

Цель изобретения — расширение функ-  
циональных возможностей путем определе-  
ния состояния подшипникового узла.

На фиг. 1 изображены силы, действующие  
на рельсовую вставку при прокатыва-  
нии по ней проверяемого колеса (в мо-  
мент входа колеса на рельсовую вставку  
 $a$  и в момент схода  $b$ , а также эпюры  
деформаций; на фиг. 2 — форма элект-  
рического сигнала, полученного в результа-  
те преобразования деформаций; на фиг. 3 —

зависимость отношения длительностей поло-  
жительной и отрицательной частей элект-  
рического сигнала от технического состоя-  
ния подшипникового узла проверяемого ко-  
леса; на фиг. 4 — рельсовая вставка;  
на фиг. 5 — схема устройства.

Способ автоматической браковки колес  
подвижного состава во время движения вклю-  
чает следующие операции. При проката-  
нии проверяемого колеса по измери-  
тельному звену фиксируется деформация  
последнего. Значение деформации измери-  
тельного звена зависит от величины и на-  
правления сил, действующих на измеритель

ное звено (силы тяжести  $G$  и силы сопротивления движению колеса  $P$ ). Величина силы  $F$  (фиг. 1) зависит в основном от технического состояния подшипникового узла. Чем больше величина силы  $P$ , тем значительней ее воздействие на измерительное звено и величину его деформации. Деформация измерительного звена преобразуется в электрический сигнал (фиг. 2). Далее проходит формирование сигнала сравнения путем разделения электрического сигнала на положительную и отрицательную части, измерения длительности положительной ( $t_1$ ) и отрицательной ( $t_2$ ) частей электрического сигнала и определения их отношения ( $K=t_1/t_2$ ) (фиг. 2). За сигнал сравнения берется отношение длительностей положительной и отрицательной частей, так как длительности зависят от величины силы  $P$  (т. е. от технического состояния подшипникового узла), а отношение длительностей будет постоянно при любой скорости движения колеса на измерительному элементу. Далее сигнал сравнения подается в блок сравнения, где сравнивается с допустимым значением ( $K_{доп}$ ) и принимается решение о выбраковке колеса.

Устройство для реализации способа автоматической браковки колес подвижного состава во время движения состоит из рельсовой вставки 1, выполненной в виде двутавровой балки, установленной поперек рельса и неподвижно закрепленной в нижнем сечении рельсового пути. Датчики 2 сопротивления расположены в нижней части ножек двутавра на плоскостях, перпендикулярных направлению движения проверяемых колес. Блок 3 тензометрического моста включает датчики 2 сопротивления и усилитель. Выход блока 3 тензометрического моста соединен с входом регистрирующего устройства 4, состоящим из блока 5 разделения сигналов на положительную и отрицательную части, счетчиков длительности положительной 6 и отрицательной 7 частей электрического сигнала, блока 8 выделения сигнала, компаратора 9; соединен обратной связью с блоком 5 разделения сигналов и выходом соединен с входом исполнительного элемента 10. Двутавровое сечение рельсовой вставки 1, неподвижно закрепленной в нижнем сечении рельсового пути, принято из соображений получения явно выраженного знакопеременного сигнала, длительности положительной и отрицательной частей которого зависят от технического состояния подшипникового узла колеса. Датчики 2 сопротивления расположены у основания ножек двутавра на плоскостях, перпендикулярных направлению движения проверяемых колес, так как в этом месте возникают наибольшие деформации. В качестве исполнительного органа 10 может быть использована звуковая или световая сигнали-

зация или устройство, наносящее метку на кузов транспортного средства над выбракованным колесом.

Предлагаемый способ автоматической браковки колес подвижного состава во время движения был апробирован в лабораторных условиях. По рельсовому пути прокатывалась тележка, у которой имитировалось различное техническое состояние подшипниковых узлов колес вплоть до полной остановки (блокировки) колес. В рельсовый путь устанавливалось измерительное звено (рельсовая вставка). Деформация измерительного звена фиксировалась и преобразовывалась в электрический сигнал (фиг. 2) Далее электрический сигнал разделялся на положительную и отрицательную части, измерялись длительности положительной и отрицательной частей и определялось их отношение. Зависимость отношения длительностей положительной и отрицательной частей электрического сигнала от технического состояния подшипникового узла колеса (величины силы  $P$  (фиг. 1) воздействия колеса на измерительное звено) представлена на фиг. 3. Из фиг. 3 видно, что с ухудшением технического состояния подшипникового узла колеса отношение ( $K=t_1/t_2$ ) длительностей положительной и отрицательной частей электрического сигнала уменьшается и доходит до значения  $K_{доп}$ , т. е. отношения, при котором колесо блокировано (не вращается). Выбрав на кривой (на основании экспериментальных исследований) значение  $K_{доп}$  - допустимое отношение (ниже которого эксплуатация колеса не целесообразна из-за повышенного износа подшипникового узла и резкого роста сопротивления движения колеса), его вводили в блок сравнения и с ним сравнивали действительные значения отношений ( $K$ ). Когда действительное значение отношения ( $K$ ) сигнала сравнения был равен или больше допустимого  $K \geq K_{доп}$ , то принималось решение о выбраковке колеса, а если меньше  $K < K_{доп}$ , то принималось решение об исправном состоянии колеса.

Устройство при этом работает следующим образом. При прохождении колеса по рельсовой вставке 1 последняя деформируется. Деформация фиксируется датчиками 2 сопротивления и в блоке 3 тензометрического моста преобразуется в электрический сигнал. Электрический сигнал подается в регистрирующее устройство 4, а именно в блок 5 разделения сигналов (БРС), где разделяется на положительную и отрицательную части. Положительная и отрицательная части электрического сигнала поступают в счетчики длительности положительной (СД+) 6 и отрицательной (СД-) 7 частей. Измеренные длительности положительной и отрицательной частей передаются в блок 8 выделения сигнала, где определяется их отношение ( $K=t_1/t_2$ ). Это отно-

шение является сигналом сравнения. Сигнал сравнения вводится в компаратор 9, где сравнивается с заранее установленным допустимым значением  $K_{доп}$ . Если сигнал сравнения  $K \geq K_{доп}$ , принимается решение о выбраковке колеса и из компаратора 9 сравнения подается команда на исполнительный элемент 10, который наносит метку на кузов транспортного средства над выбракованным колесом. Если  $K < K_{доп}$ , то принимается решение об исправном состоянии колеса и команда на исполнительный элемент 10 не поступает. После принятия решения о выбраковке и его выполнении из компаратора 9 по обратной связи в блок 5 разделения сигналов подается сигнал о сбросе информации. После этого устройство готово к диагностике следующего колеса. Быстродействие прибора 0,002 с. Поэтому устройство может надежно работать при прохождении транспортных средств с любой скоростью.

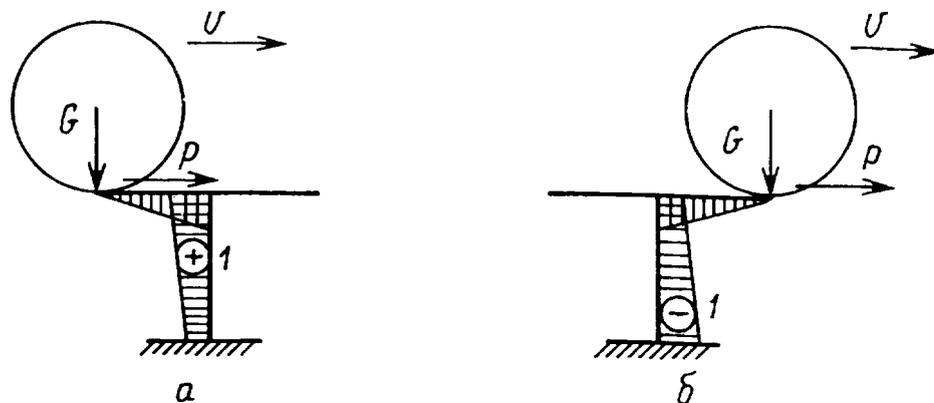
Предлагаемый способ и устройство для его реализации позволяют, не прерывая технологического процесса, производить автоматическую выбраковку дефектных колес подвижного состава, что значительно повысит производительность транспортных средств, эффективность технического обслуживания и ремонта подвижного состава и безопасность движения.

#### Формула изобретения

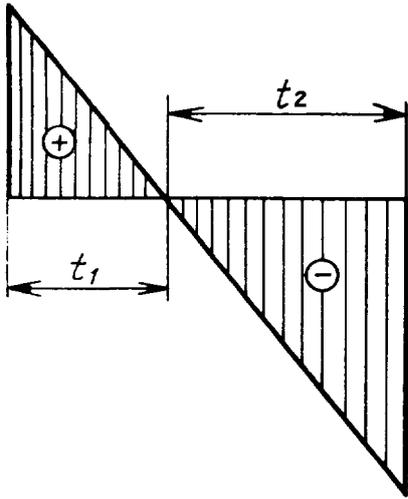
1. Способ автоматической браковки колес подвижного состава, включающий формирование сигнала, пропорционального давлению

5 колеса на рельс, на измерительном участке при прокатывании по нему проверяемого колеса, сравнение его с допустимой величиной и при превышении сигнала над допустимой величиной формирование сигнала о неисправности колеса, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональной возможности путем определения состояния подшипникового узла, сигнал, пропорциональный давлению, разделяют на сигналы положительной и отрицательной полярности, определяют их длительности, а с допустимой величиной сравнивают отношение длительностей.

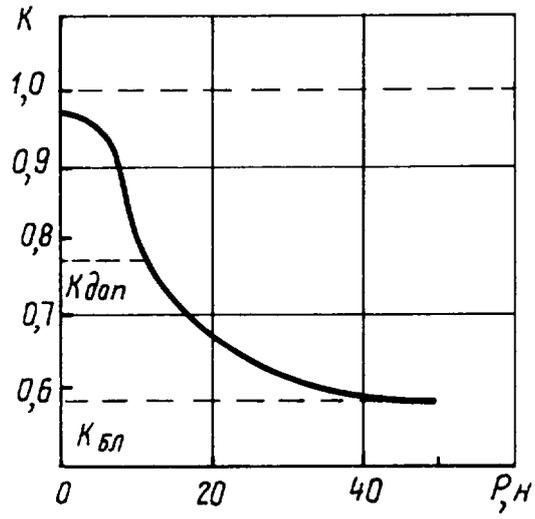
10 2. Устройство для автоматической браковки колес подвижного состава, содержащее блок выделения сигнала, выполненный на установленных на рельсовой вставке рельсового пути датчиках сопротивления, соединенных по мостовой схеме, компаратор, выход которого связан с исполнительным элементом, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей путем определения состояния подшипникового узла, оно снабжено блоком определения длительности сигнала, счетчиками длительности сигнала, блоком разделения сигнала, один из входов которого соединен с датчиками сопротивления, а выходы с входами одного и другого счетчиков длительности сигнала, выход каждого из которых соединен с входом блока выделения сигнала, выход которого соединен с входом компаратора, а рельсовая вставка выполнена в виде установленной поперек одного из рельсов рельсового пути и неподвижно закрепленной двутавровой балки, а датчики сопротивления расположены у нижней шейки двутавровой балки.



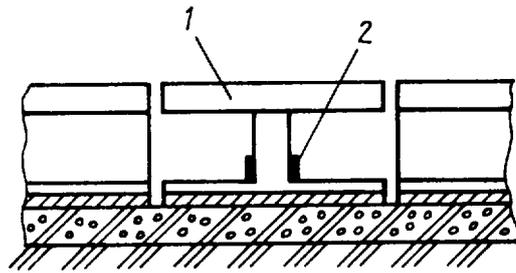
Фиг. 1



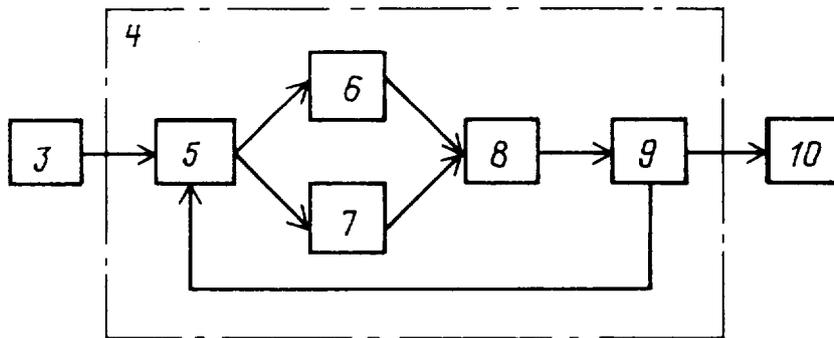
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор Е. Гербер  
 Заказ 3813/21  
 Составитель В. Скориков  
 Техред И. Верес  
 Гараж 430  
 Корректор В. Гирняк  
 Подписное  
 ВНИИИИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
 Производственно-издательский комбинат «Патент», г. Ужгород, ул. Гагарина, 101