

Wojciech BIELAWNY

Janusz FORTUŃSKI

Andrzej STRUK

PRZEKŁADNIKI Z „KRZYWĄ ZAŁAMANIA” DO WAGONÓW TOWAROWYCH PRZEZNACZONYCH DO RUCHU SS ZE WSTAWKAMI HAMULCOWYMI TYPU K

Streszczenie. 49 posiedzenie Generalnych Dyrektorów, które odbyło się 16.12.1997 w Berlinie z inicjatywy kolei CFF i DB, zdecydowało o podjęciu działań zmierzających do redukcji hałasu w taborze kolejowym. Znaczącym źródłem hałasu są tutaj wagony towarowe, hamowane klockami żeliwnymi, które nadają dużą chropowatość powierzchniom tocznym kół. Ta chropowatość staje się przyczyną zwiększonego poziomu wytwarzanego hałasu przy toczeniu. ERRI zrealizowało badania z materiałami tarciovymi dla wprowadzenia wstawek hamulcowych z materiałów kompozytowych do nowych konstrukcji wagonów - wstawki K, które pozwoliły obniżyć hałas toczenia o 10 dB. Dla zapewnienia właściwej eksploatacji kół hamowanych wstawkami K w wagonach do ruchu SS zastosowano nowy rodzaj „przekładnika” z tzw. krzywą załamania.

EXCHANGERS WITH „BEND CURVE” TO THE FREIGHT CARS DESTINED TO THE SS MOVEMENT WITH BRAKE INSERTS OF K-TYPE

Summary. The 49th meeting of the General Directors decided on 16 December 1997 in Berlin from the initiative of CFF and DB railway about actions which allow heading the noise reduction in the railway equipment.

Freight cars are meaningful source of noise which are braked by the cast iron blocks. They give big roughness to the turning surface of wheels. This roughness is the cause of increase the level of made noise at the turning. ERRI realized the researches with friction materials to the introduction of brake blocks from composite materials to the new car constructions- K brake-shoe, which lets for the decrease the turning noise about 10 dB. For assurance the proper exploitation of wheels which are braked by K brake-shoe in cars to SS movement the new kind of “exchanger” with so cold “bend curve” was used.

1. WSTĘP

Pociągi towarowe są źródłem hałasu wzrastającego ze wzrostem prędkości i gęstością ruchu, szczególnie uciążliwego w ruchu nocnym. 49 posiedzenie Generalnych Dyrektorów, które odbyło się 16.12.1997 w Berlinie z inicjatywy kolei CFF i DB, zdecydowało o podjęciu działań zmierzających do redukcji hałasu. W związku z powyższym Podkomisja UIC 5T „Hamulec” na 190 posiedzeniu w styczniu 1998 roku podjęła prace zmierzające do rozwiązania tego problemu.

ERRI realizowało badania z materiałami tarciovymi dla wprowadzenia wstawek hamulcowych z materiałów kompozytowych do nowych konstrukcji wagonów -wstawki K. Ponadto, zdecydowano w terminie późniejszym wprowadzić wstawki typu L/LL, pozwalające na „prostą – bezpośrednią” wymianę wstawek z żeliwa szarego na wstawki kompozytowe. Na 197 posiedzeniu PK UIC 5T w Villach zdecydowano o powstaniu „Dokumentacji homologacyjnej wstawek K. Podkomisja 5T oraz ERRI B 169 zaproponowały dopuszczenie wstawek hamulcowych K do ruchu RIV z pewnymi zastrzeżeniami dla warunków zimowych i tylko dla kół monoblokowych, preferując koła zgodne z kartą UIC 510-5 i z wyjątkiem kół z materiałów R2, BV2, R8 i R9. Po upływie trzech lat i zebraniu dalszych doświadczeń PK UIC 04 zawnioskowała przyjęcie raportu końcowego wprowadzającego wstawki kompozytowe typu K bez ograniczeń. Do wagonów towarowych zdolnych do ruchu SS należy przewidzieć przekładniki samoczynnej zmiany siły hamowania w funkcji obciążenia, zmodyfikowane, o charakterystyce „załamanej”.

2. UWARUNKOWANIA Z TYTUŁU OCHRONY ŚRODOWISKA, EKONOMICZNE WYMAGANIA TECHNICZNE DLA WSTAWEK K

Walka z hałasem w kolejnictwie odgrywa coraz większą rolę. Znaczącym źródłem hałasu są tutaj wagony towarowe, hamowane klockami żeliwnymi, które nadają dużą chropowatość powierzchniom tocznym kół. Ta chropowatość staje się przyczyną zwiększonego poziomu wytwarzanego hałasu przy toczeniu. Redukcja hałasu u jego źródła staje się podstawowym zadaniem, aby jednak uzyskać skuteczność, należy zdecydować się na możliwie szybką i zdecydowaną przebudowę wagonów. Wstawki hamulcowe z żeliwa uznawane są za główną przyczynę wytwarzania chropowatej powierzchni toczonej koła. Wysokie koszty obecnie nie pozwalają na zastosowanie znanego już hamulca tarczowego, jedynym więc akceptowalnym rozwiązaniem jest zastosowanie w wagonach towarowych wstawek z materiałów kompozytowych (wstawki K). Główną zaletą tego materiału jest jego powolne zużywanie się, które, pomimo wysokiej ceny, pozwala na 3-, 5- krotne wydłużenie okresu pracy wstawek. Wadą wstawek K jest duża zależność ich własności ciernych od warunków zewnętrznych, szczególnie wody i śniegu w obszarze tarcia, w porównaniu ze wstawkami żeliwnymi. Najważniejszym problemem jest przebudowa układów hamulcowych wagonów z racji wyższego niż w przypadku żeliwa współczynnika tarcia. Dlatego, ze względu na koszty, wstawki K można zastosować w zasadzie tylko do wagonów nowo budowanych. Ponadto, niższa przewodność cieplna wstawek K jest powodem wzrostu strumienia cieplnego odprowadzanego przez koło. Problem polega na tym, że powstające mikropęknięcia termiczne

na powierzchni tocznej kół nie są likwidowane tak jak w przypadku stosowania wstawek żeliwnych, przez co musi być prowadzony dokładny nadzór dla kontroli ewentualnego niekorzystnego rozwoju nadpęknięć termicznych.

3. DYREKTYWA ZASTOSOWANIA WSTAWEK TYPU K

Zastosowanie wstawek kompozytowych (K) dopuszczonych do wagonów towarowych do ruchu RIV (oprócz EUROP) musiało być ograniczone do wagonów nowych lub modernizowanych. Pojazdy muszą być wyposażone w hamulec z samoczynną zmianą siły hamowania w funkcji obciążenia (ze stałą regulacją).

3.1. Wstawki hamulcowe kompozytowe (K) do zastosowania

Następujące wstawki kompozytowe (K) są aktualnie dopuszczone do ruchu międzynarodowego: COSID 810 i BECORIT 929-1. Wszystkie dopuszczone typy wstawek w konfiguracji 2 x Bg i 2 x Bgu nie mogą być wykorzystane w układzie 1 x Bg. Dla uniknięcia błędów przy montażu należy ustalić specyficzny element wykluczający błąd montażu dla układu 1 x Bg.

3.2. Wyposażenia hamulcowe

- Dla wagonów S i SS części składowe układu hamulcowego muszą odpowiadać kryteriom karty UIC 542, odnoszącej się do przewozu S (układ hamulcowy : 60 kN).
- Klocki i wstawki powinny posiadać kołki ustalające (wykluczające błąd montażu) według karty UIC 541 – 1 (klocki) i UIC 541 – 4 (wstawki).
- Części składowe układu pneumatycznego sterującego hamulca (zawór rozrządczy, przekładnik ciśnienia i zawór ważyący) muszą posiadać homologację UIC.
- **Należy przewidzieć przekładniki samoczynnej zmiany siły hamowania w funkcji obciążenia, zmodyfikowane, o charakterystyce „załamanej” do wagonów zdolnych do ruchu SS.**
- Luz klocka winien wynosić około 5 do 10 mm.

3.3. Koła / zestawy kołowe do zastosowania

Dopuszczono następujące koła w kombinacji ze wstawkami kompozytowymi (K) :
Koła monoblokowe według karty UIC 510 – 5 (wersja z 15 maja 2000)

| Wytwórca | Średnica nominalna | Oznaczenie, typ | Nr rysunku | Homologowane przez |
|----------------|--------------------|--------------------------------|--|--------------------|
| Bonatrans | 920 mm (25t) | BA 314 | 2Fwg000.0.02.003.002 455.0.212.000.04*) | DB/ÖBB |
| BVV | 920 mm (25t) | koło o wzmocnionej konstrukcji | 2 VT 8175.407 | SBB |
| CAF | 920 mm (22,5t) | 9054 | X.03.00.629(CAF) | SNCF |
| RAFIL | 920 mm (23,5t) | koło dzwonowe BA 004 | 2Fwg302.0.02.001.007 | DB |
| | 920 mm (25t) | koło dzwonowe BA 304 | 3Fwg302.0.02.003.304 | DB |
| Valdunes (GHH) | 920 mm (25t) | 9054 (zużycie 25 mm) | 104018602 | SNCF |
| | | BA 315 | 2Fwg000.0.02.003.001 | DB |
| | 920 mm (25t) | 9074 (zużycie 35 mm) | 7076130/104017647 | SNCF |
| | 840 mm (20t) | 9064 | 669/310- 12/104020916 | SNCF |
| Bonatrans | 920 (22,5t) | 9054B 9072 | 455.0.212.000.24 znak A | SNCF |
| Bonatrans | 840 (20t) | 9064B | 455.0.255.000.03 znak A 455.0.255.000.04 znak A | SNCF |

3.4. Koła monoblokowe istniejące

Wszystkie typy kół monoblokowych zostały dopuszczone z wyjątkiem tych produkowanych z materiałów R2, BV2, R8 i R9. (na PKP stosuje się koła R7T Bohumin). Koła obręczowe nie zostały dopuszczone w kombinacji ze wstawkami kompozytowymi hamulcowymi typu K. W przypadku pojazdów do ruchu SS zaleca się wykorzystanie kół zatwierdzonych w karcie UIC 510 – 5.

4. WYMAGANIA KARTY UIC 541-04

4.1. Karta UIC 541-04

Karta UIC 541-04 wymaga, aby w wagonach towarowych do ruchu SS ze wstawkami hamulcowymi z tworzywa sztucznego stosować zmodyfikowane kombinacje przekładników ciśnienia. Może to być przekładnik z dołączonym zaworem uzupełniającym lub przekładnik z urządzeniem dodatkowym.

Charakterystyka tej kombinacji zaworów powinna w zakresie niewielkich hamowań służbowych (ciśnienie w przewodzie głównym $p_{PG} = 4,6 - 4,2$ bar) obniżać siłę hamowania wagonu do ruchu SS do poziomu wagonu do ruchu S.

W zakresie większych hamowań służbowych (ciśnienie w przewodzie głównym $p_{PG} = 4,2 - 3,8$ bar) poziom siły hamowania powinien ponownie w sposób ciągły wzrastać, aby następnie w czasie hamowania pełnego i naglego znowu uzyskać pełną siłę hamowania. Zastosowanie tej kombinacji zaworów służy ochronie kół przed przegrzaniem, szczególnie podczas pokonywania dłuższych spadków.

Kombinacje przekładników z funkcją załamania do wagonów SS:

- Do obniżenia siły hamowania w zakresie niewielkich hamowań służbowych dopuszczalne jest stosowanie przekładnika ciśnienia w połączeniu z pośrednim zaworem uzupełniającym (zawór załamujący), lecz również przekładnika ciśnienia z urządzeniem dodatkowym.
- Do takiej kombinacji konieczne jest międzynarodowe dopuszczenie. Jeśli w kombinacji zaworów zastosowano już dopuszczony do stosowania międzynarodowego układ samoczynnej ciągłej zmiany siły hamowania i tylko rozszerzono go o funkcję załamania, to jako próby dopuszczające wystarczają próby uzupełniające.
- Do wykazania zmniejszenia siły hamowania należy z przekładnikiem do ruchu SS przeprowadzić następującą serię prób:

1/ bez podłączonego zaworu załamania lub bez czynnej funkcji załamania:

Należy określić charakterystykę $c = f(p_{PG})$ aż do c_{max} (c oznacza ciśnienie w cylindrze hamulcowym, p_{PG} w przewodzie głównym), przy czym należy wykonać hamowania z następującymi ciśnieniami w przewodzie głównym: $5 \rightarrow 4,6 \rightarrow 4,2 \rightarrow 3,8 \rightarrow 3,5 \rightarrow 0$ bar

A) przy 18 t/oś (co odpowiada ciśnieniu z zaworu ważącego T około 3,3 bar przy zaworze ważącym typu 1 aż do $c_{max} = 3,8$ bar

B) przy 14,5 t/oś (T około 2,6 bar, typ1)

C) przy 10 t/oś (T około 1,7 bar, typ1)

2) z podłączonym zaworem załamania lub z włączoną funkcją załamania:

Należy określić charakterystykę $c = f(p_{PG})$ aż do c_{max} , przy czym należy wykonać hamowania z następującymi ciśnieniami w przewodzie głównym: $5 \rightarrow 4,6 \rightarrow 4,2 \rightarrow 3,8 \rightarrow 3,5 \rightarrow 0$ bar

A) przy 18 t/oś (T około 3,3 bar, typ1) aż do c_{max} ,

B) przy 10 t/oś (T około 1,7 bar, typ1)

Warunek dopuszczenia

Należy zbadać

A) czy charakterystyka 2a) w zakresie niewielkich hamowań służbowych ($p_{PG} 4,6 - 4,2$) przebiega wyraźnie poniżej poziomu charakterystyki 1a),

B) czy charakterystyka 2a) w zakresie niewielkich hamowań służbowych ($p_{PG} 4,6 - 4,2$) przeważająco przebiega na poziomie charakterystyki wagonu z 14,5 t/oś (charakterystyka 1b). Dopuszczalna jest tolerancja $\pm 0,1 / - 0,2$ bar,

C) czy charakterystyka 2a) w zakresie większych hamowań służbowych ($p_{PG} 4,2 - 3,8$) w sposób ciągły (bez skoków) zbliża się do charakterystyki 1a),

D) czy charakterystyka 2a) w zakresie $p_{PG} 3,8 - 3,5$ bar pokrywa się z charakterystyką wagonu SS (charakterystyka 1a). Dopuszczalna jest tolerancja $\pm 0,1$ bar,

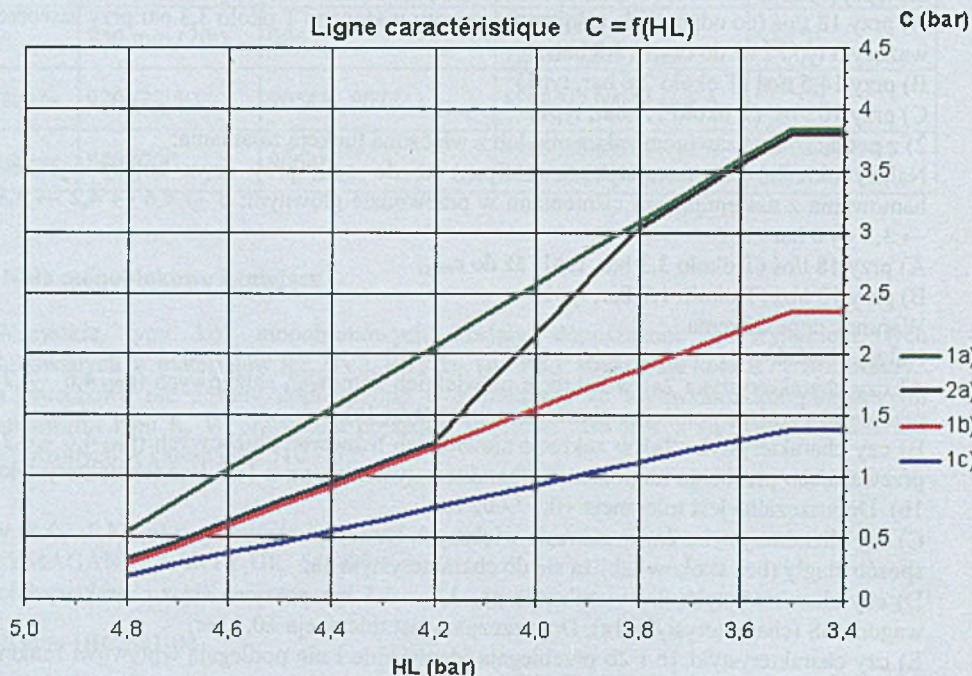
E) czy charakterystyki 1c i 2b przebiegają identycznie i nie podlegają wpływowi funkcji załamania. Dopuszczalna jest tolerancja $\pm 0,1$ bar,

Masa hamująca i opis masy hamującej na wagonie nie zmieniają się przez zastosowanie wymienionej kombinacji, ponieważ redukcja siły hamowania następuje tylko w zakresie hamowań służbowych.

4.2. Charakterystyka teoretyczna

Pole charakterystyki pokazuje ciśnienie pozbawione wpływu (C') i ciśnienie C (z wpływem) w zależności od załadunku i od ciśnienia w głównym przewodzie hamulcowym. Wychodząc od regularnego ciśnienia roboczego powinno ono wynosić 5 barów. Charakterystyki zależne są jednak jedynie od obniżenia ciśnienia PG. Dlatego zawór z załamaną charakterystyką może równie dobrze pracować przy regularnych ciśnieniach roboczych od 4 do 6 barów. Na przykład, byłoby osiągnięte pełne hamowanie przy 6 barach regularnego ciśnienia roboczego, przy 4,5 bar PG.

Wyidealizowaną charakterystyką zaworu z załamaną charakterystyką jest krzywa 2a. Krzywa 1a pokazuje pozbawione wpływu ciśnienie C' . Odcinki krzywej poniżej krzywej 2a ustawiają się, jeżeli zawór z załamaną charakterystyką nie działa. Ciśnienia powyżej krzywej 2a przepływają do cylindra hamulcowego.



Wykres

Charakterystyka teoretyczna $C = f(PG)$

- 1a Charakterystyka pozbawiona wpływu przy pełnym załadunku – ciśnienie C' z przekładnika.
- 1b Charakterystyka przy średnim załadunku (14,5t nacisku na zestaw kołowy) pomiędzy 5 i 4,2 bar równoczesne charakterystyki pozbawione i niepozbawione wpływu.
- 1c Charakterystyka w próżnym lub nisko załadowanym stanie. W tym zakresie zawór z załamaną charakterystyką nie działa.
- 2a Charakterystyka zaworu z załamaną charakterystyką przy pełnym załadunku.

W zależności od obciążenia na cylindrze hamulcowym ustawia się każdorazowo niższe ciśnienie z charakterystyki 2a i charakterystyk pozbawionych wpływu jak 1b i 1c.

5. PRZEKŁADNIK Z CHARAKTERYSTYKĄ ZAŁAMANĄ DLA AUTOMATYCZNEGO HAMOWANIA W FUNKCJI OBCIĄŻENIA

5.1. Zastosowanie

Wagony towarowe z układem hamulcowym SS mają hamowanie o większej skuteczności niż S. Jeżeli w jednym pociągu zestawione zostaną razem oba typy pojazdów, będzie to prowadziło do tego, że wagony SS przejmują nieproporcjonalnie większą moc hamowania, co przy długotrwałych jazdach po spadkach doprowadzi do podwyższonego obciążenia termicznego obręczy kół.

Zawór z załamaną charakterystyką (obecnie znane i dopuszczone KKV i DLV3) umożliwia usunięcie tej wady bez pomniejszania mocy hamowania przy hamowaniu pełnym.

Skróty

W dalszym ciągu znajdują zastosowanie następujące skróty:

- PG Ciśnienie w głównym przewodzie hamulcowym
- Cv Wstępne ciśnienie sterowania
- C' Ciśnienie cylindra hamulcowego pozbawione wpływu
- C Ciśnienie w cylindrze hamulcowym
- ZP(R) Ciśnienie w zbiorniku pomocniczym
- T ciśnienie sterujące zależne od obciążenia

5.2. Zadania zaworu z załamaną charakterystyką

Zadanie przekładnika z załamaną charakterystyką polega na obniżaniu ciśnienia w cylindrze hamulcowym – jedynie przy wagonach SS obciążonych (załadowanych) i wyłącznie przy hamowaniu służbowym niskiego stopnia. U podstaw tego leży przekonanie, że do samych hamowań długotrwałych, na najbardziej stromych spadkach kolei normalnotorowej, z reguły wystarczające jest obniżenie ciśnienia w głównym przewodzie hamulcowym o 0,8 bar (przy mocniejszych hamowaniach dochodzi do zatrzymania pociągu). Skuteczność tej zasady została dowiedziona przez jazdy próbne. Dodatkowo, temperatury szczytowe obręczy kół zostały obniżone o 150 stopni (w porównaniu do wagonu bez zaworu z załamaną charakterystyką).

5.3. Przekładniki ciśnienia z krzywą załamania

Obecnie do ruchu międzynarodowego homologowane przez Podkomisję UIC 5 „Hamulec i Układy Biegowe” są dwa przekładniki ciśnienia; z krzywą załamania

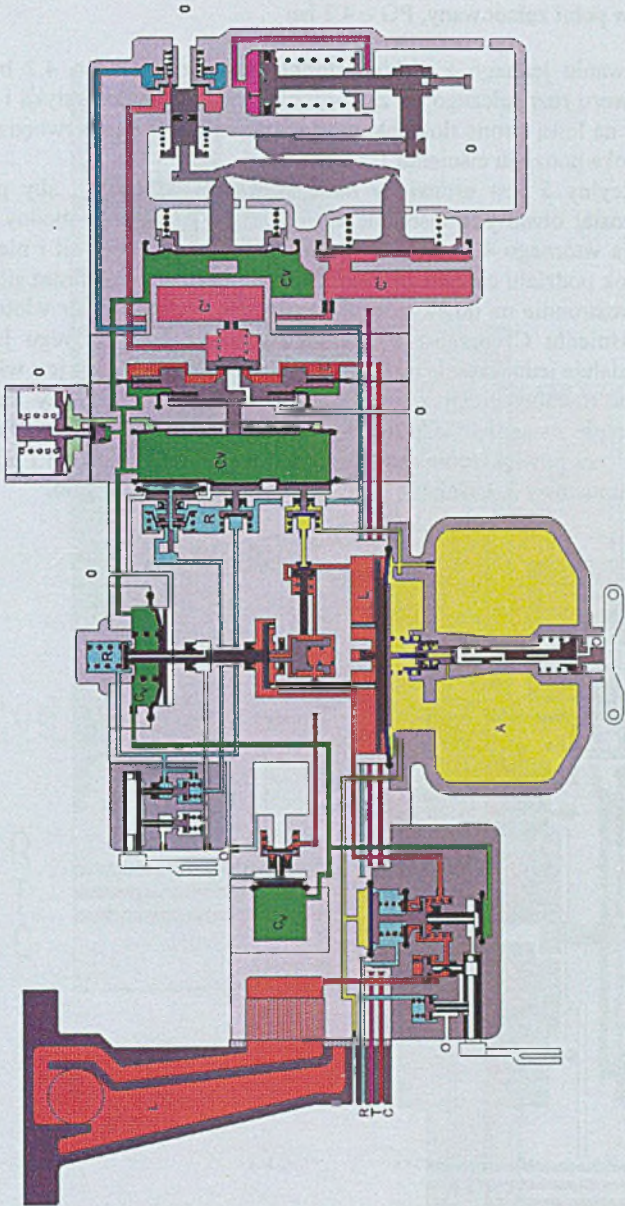
- Przekładnik KKV firmy Knorr-Bremse.
- Przekładnik DLV3 firmy DAKO.

Zasada działania wyżej wymienionych przekładników jest taka sama, natomiast różnica występuje jedynie w formie ich budowy i jego zabudowy. Dodatkowo, budowa przekładnika KKV daje możliwość montowania zespołu hamulcowego kompaktowego. Wobec powyższego autorzy referatu opiszą zasadę działania przekładnika na przykładzie przekładnika KKV, natomiast w referacie umieszczony jest również schemat przekładnika DLV3 firmy DAKO.

5.4. Przekładnik KKV firmy Knorr-Bremse

Zabudowa (schemat 1). Zawór z załamaną charakterystyką jest montowany pomiędzy zaworem podstawowym KE i przekładnikiem (schemat 1 RLV), lub pomiędzy przekładnikiem i jego wspornikiem. Posiada on dwie wielkości, C_v – ciśnienie zaworu rozrządczego, i ciśnienie C z przekładnika z jeszcze pozbawioną wpływu charakterystyką, opisane w dalszej części jako C' . Ciśnienie R (ZP) i ciśnienie T nie są wykorzystane w zaworze z załamaną charakterystyką i przechodzą jedynie na przelot do przekładnika. Również ciśnienie C_v jest doprowadzone do przekładnika. Zawór z załamaną charakterystyką posiada tłok podziału ciśnienia 1 z zaworem wlotowym 2 i zaworem upustowym 3, tłok hamowania wtórnego 4, jak również reduktor ciśnienia 5. Reduktor 5 jest ustawiony na ciśnienie około 2 barów, co odpowiada hamowaniu stopniowemu przy ciśnieniu w PG 4,2 bar.

Tłok podziału ciśnienia 1 służy do zmniejszenia ciśnienia w cylindrze hamulcowym przy małych stopniach hamowania. Razem z zaworem wlotowym i upustowym 2, 3 tworzy on przekładnik o stosunku przełożenia 2:3. Jako źródło zasilania, na zaworze wlotowym 2 zastosowane jest ciśnienie C' z przekładnika. Na tłoku podziału ciśnienia 1 działa z lewej strony ciśnienie C_v na powierzchni pierścieniowej, z prawej strony ciśnienie C na całej powierzchni tłoka. Otwiera on zawór wlotowy lub upustowy, dopóki nie powstanie równowaga sił na tłoku. Jeżeli jednak wymagane ciśnienie C jest większe niż ciśnienie zasilania C' , wtedy zawór wlotowy 2 pozostaje otwarty i ciśnienie C' wpływa bez zakłóceń do cylindra hamulcowego. Tłok hamowania wtórnego 4 służy do stopniowego zmniejszania obniżania ciśnienia przy wyższych stopniach hamowania. Jest on obciążony z lewej ciśnieniem C_v , a z prawej ciśnieniem z zaworu redukcyjnego. Zawór redukcyjny 5 ustawiony jest na ciśnienie ok. 2 barów, co odpowiada stopniowi hamowania dla PG = 4,2 bar.



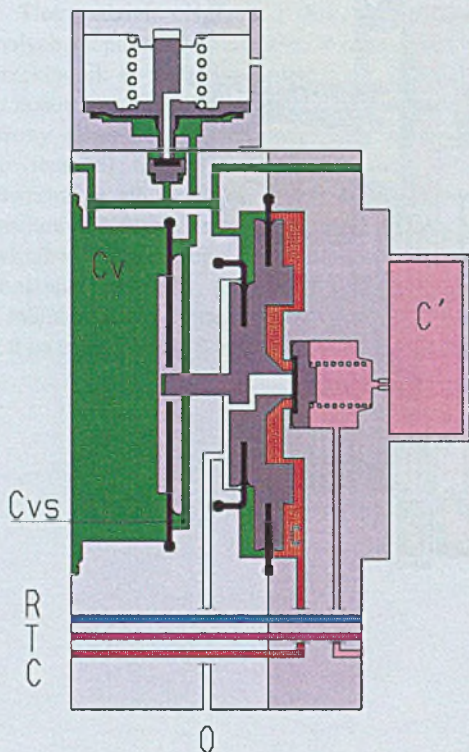
Schemat 1

5.4.1. Proces hamowania i luzowania

5.4.1.1. Pojazd w pełni załadowany, $PG > 4,2$ bar

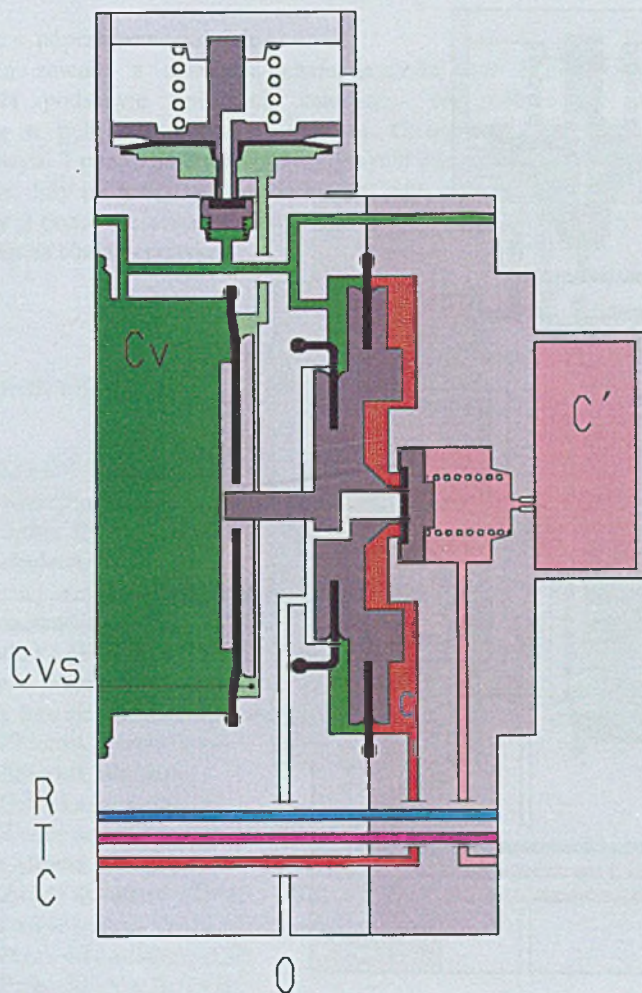
Przy zastosowaniu jednego z niskich stopni hamowania ($PG > 4,2$ bar) ciśnienie C_v dochodzi od zaworu rozrządczego do zaworu z załamaną charakterystyką i także do zaworu redukcyjnego 5, na lewą stronę tłoka hamowania wtórnego 4, i na wewnętrzną powierzchnię pierścieniową tłoka podziału ciśnienia 1.

Zawór redukcyjny 5 jest ustawiony na ciśnienie ok. 2 barów, aby przy częściowym hamowaniu pozostał otwarty, a ciśnienie C_v dociera w sposób swobodny na prawą stronę tłoka hamowania wtórnego 4. Panuje tym samym nad równowagą sił i nie może wywierać żadnej siły na tłok podziału ciśnienia 1 poprzez siłę, którą ciśnienie C_v wywiera lewostronnie na powierzchnię pierścienia, otwiera zawór wlotowy 2, i pozwala swobodnemu ciśnieniu C' przejść w kierunku cylindra hamulcowego jako ciśnienie C . Ciśnienie C oddziałuje jednocześnie na prawą powierzchnię tłoka, która jest większa niż lewa. Przy osiągnięciu równowagi sił zamyka się zawór wlotowy 2, przy czym zmniejszone ciśnienie C zostanie osiągnięte odpowiednio do stosunku powierzchni. Przy zmniejszeniu ciśnienia C_v poprzez zwiększenie ciśnienia PG tłok podziału ciśnienia 1 porusza się w lewo i otwiera zawór upustowy 3. Ciśnienie C zostaje obniżone odpowiednio.



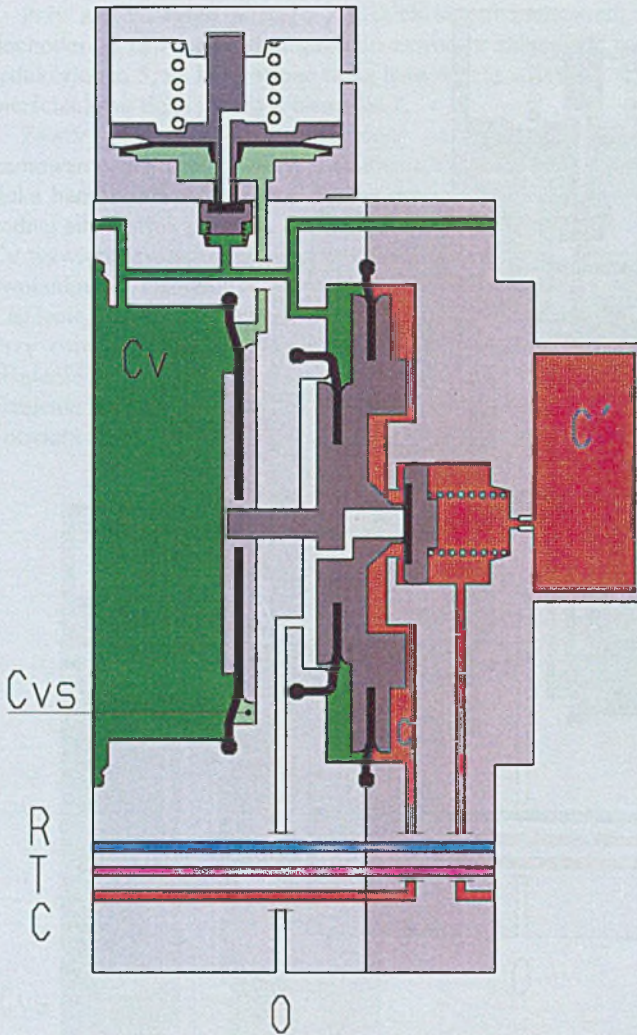
Schemat 2

5.4.1.2. Pojazd w pełni załadowany 4,2 bar > PG > 3,8 bar



Schemat 3

Jeżeli ciśnienie PG mniejsze jest niż 4,2 bar, wtedy ciśnienie C_v jest większe niż punkt zamknięcia zaworu redukcyjnego 5. W następstwie tego ciśnienie z lewej strony tłoka hamowania wtórnego 4 jest większe niż z prawej, i wywiera on siłę na tłok podziału ciśnienia 1. Przez to charakterystyka otrzymuje załamanie i ciśnienie C zbliża się ponownie do charakterystyki pozbawionej wpływu.

5.4.1.3. W pełni załadowany pojazd, $PG < 3,8$ bar

Schemat 4

W tym położeniu, w pobliżu hamowania pełnego, zależności sił na obu, wspólnie działających tłokach są takie, że ciśnienie zostanie ustawione na większe niż pozbawione wpływu ciśnienie C' . Jednak z uwagi na to, że na zawrze wlotowym 2, jako ciśnienie zasilania, pozostaje do dyspozycji jedynie pozbawione wpływu ciśnienie C' , również i ono nie zostanie przekroczone.

przekroczone. Dlatego siły z lewej przeważają i zawór wlotowy 2 pozostaje w pełni otwarty. Zawór z załamaną charakterystyką nie ma już teraz żadnego wpływu na charakterystykę.

5.4.1.4. Pusty lub nisko załadowany pojazd

Schemat jak w poprzednim rozdziale.

Charakterystyka zaworu z załamaną charakterystyką jest teoretycznie niezależna od obciążenia. Na podstawie opisanych zależności sił próbuje on zawsze osiągnąć charakterystykę w pełni załadowanego pojazdu. Dlatego że jako ciśnienie zasilania na zaworze wlotowym 2 pozostaje do dyspozycji jedynie ciśnienie C' z przekładnika, nie jest to jednak możliwe. Siły po lewej stronie (dominują) wpływają ponownie na system tłokowy i zawór wlotowy 2 pozostaje otwarty. Zawór z załamaną charakterystyką nie ma tym samym żadnego wpływu na charakterystykę.

6. PRZEKŁADNIK FIRMY DAKO – DLV3

Firma DAKO-CZ przedstawiła zawór o załamanej krzywej charakterystyki jako rozszerzenie funkcjonowania układu hamulcowego samoregulującego dla wagonów pracujących w trybie SS.

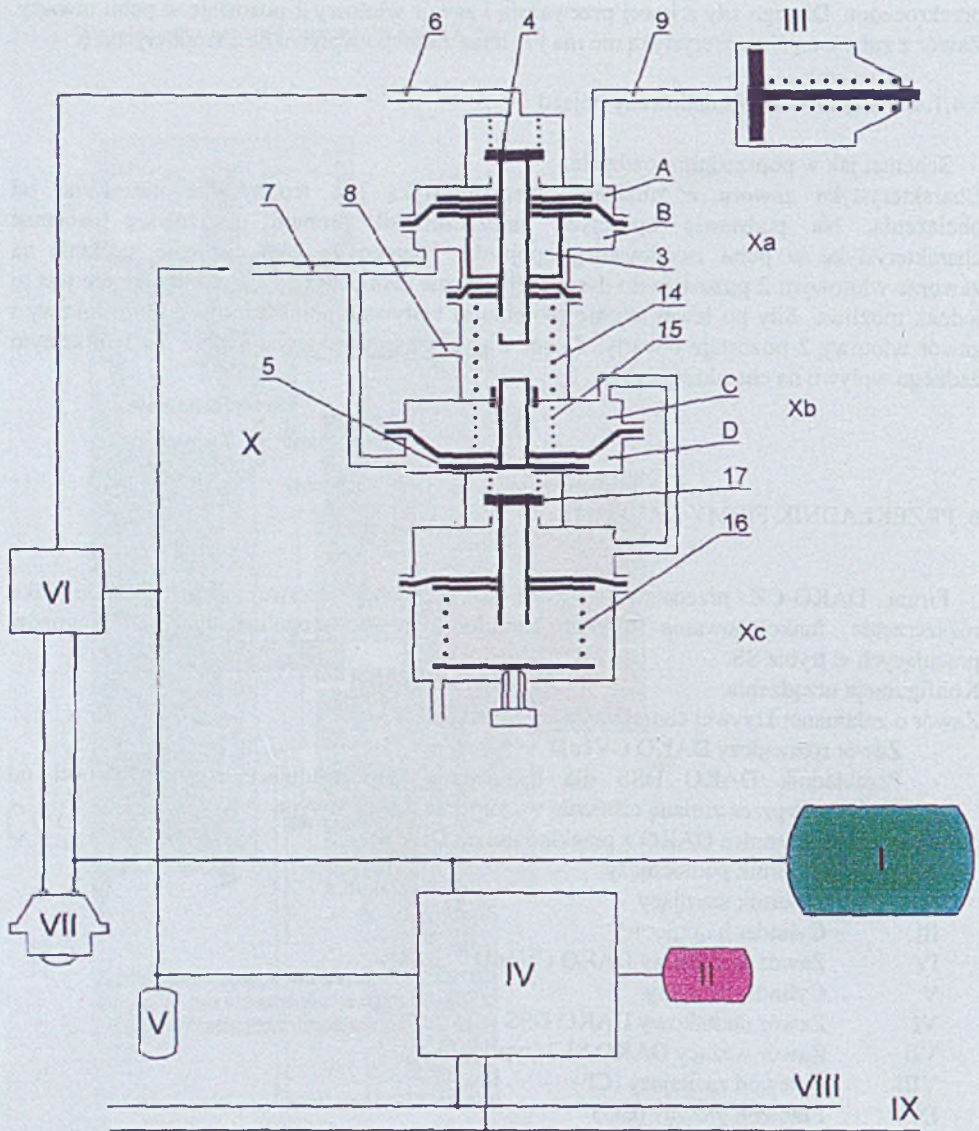
Konfiguracja urządzenia:

Zawór o załamanej krzywej charakterystyki DAKO DLV3

- Zawór rozrządczy DAKO CV1nD
- Przekładnik DAKO DSS dla hamowania samoregulującego w zależności od obciążenia przez zmianę ciśnienia w cylindrze hamulcowym.

Schemat układu hamulca DAKO z przekładnikiem DLV3.

- | | |
|------|-------------------------------|
| I | Zbiornik pomocniczy |
| II | Zbiornik sterujący |
| III | Cylinder hamulcowy |
| IV | Zawór rozrządczy DAKO CV1nD |
| V | Cylinder pozorny |
| VI | Zawór dodatkowy DAKO DSS |
| VII | Zawór ważący DAKO SL2 (typ 1) |
| VIII | Przewód zasilający (CP) |
| IX | Przewód główny (CG) |
| X | Zawór DLV3 |
| Xa | Urządzenie sterujące |
| Xb | Urządzenie kompensujące |
| Xc | Regulator ciśnienia |



Schemat 5. Schemat układu hamulca DAKO z przekładnikiem DLV3

Literatura

1. Karta UIC 541-04.: Przepisy budowy różnych części hamulca. Samoczynna ciągła zmiana siły hamowania i samoczynne urządzenie przestawcze „próżny – ładowny”. Projekt nr 4, 09.01.2002.
2. Karta UIC 541-4.: Hamulec. Hamulce ze wstawkami klocków hamulcowych wykonanymi z materiałów kompozytowych. Wyd. 2. Paryż, 01.10.1990.
3. Dyrektywa zastosowania wstawek kompozytowych (K). PK UIC 04 „Hamowanie” Edycja 2, lipiec 2002.

4. Opis budowy i działania przekładnika KKV. Dokument GD10853 grudzień 2003 firmy Knorr-Bremse.
5. Opis budowy i działania przekładnika DLV3. Dokument ZB 866-f, maj 2004 firmy DAKO.
6. Sprawozdanie końcowe „Alternatywne Materiały Cierne na Wstawki Hamulcowe dla Wagonów Towarowych”. Federalny Urząd ds. Badań Materiałowych. Berlin 27.05.2003.

Abstract

Within the framework of the basic works the Subcommittee UIC 04 “Braking” and next after the restructuration the Commission of Engineering and Researches UIC, the Subcommittee UIC 5 “Braking and Running System” occupied and occupies the runs researches and introduces to the exploitation of the sidings and brake-shoes from the composite materials and calcinated materials.

The Subcommittee runs of the whole issues connected with assurance the proper cooperation between the wheel and brake- shoes. This issue has an important meaning for freight cars destined to the SS movement, especially in “mixed” trains which compose of cars to S and SS movement. The problem was showed in the movement on the big fall related to heat overload in the pair of wheels destined to the SS movement. For resolution the ERRI for the Subcommittee order prepared the annex to the UIC 541-04 card concerning the demand to the exchangers realized the bend function.

Technical solution of this kind of exchangers was presented by the Knorr-Bremse company, DAKO and SAB-WABCO. The first two companies obtained in this year official certification UIC for these exchangers.