



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 101841

(13) U

(51) МПК

B60C 23/04 (2006.01)

B60C 23/18 (2006.01)

B60C 23/20 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: а 2013 10171

(22) Дата подання заявки: 19.08.2013

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: 12.10.2015

(41) Публікація відомостей
про заявку: 10.07.2014, Бюл.№ 13

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: 12.10.2015, Бюл.№ 19

(72) Винахідник(и):

Матейчик Василь Петрович (UA),
Ларін Олексій Олександрович (UA),
Ларін Олександр Миколайович (UA),
Грицук Ігор Валерійович (UA),
Краснокутська Зоя Ігорівна (UA)

(73) Власник(и):

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Суворова, 1, м. Київ-10, 01010 (UA)

(74) Представник:

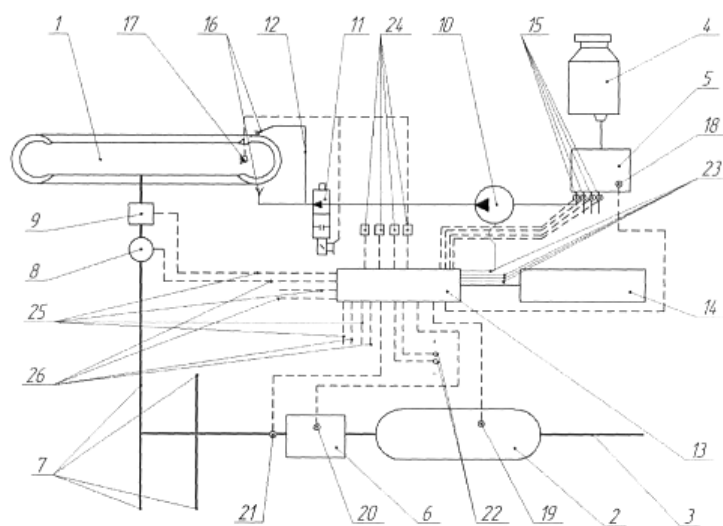
Краснокутська Зоя Ігорівна

(54) КОМПЛЕКС ДЛЯ КЕРУВАННЯ ШИНАМИ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ Й ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЇХ ТЕМПЕРАТУР, ШЛЯХОМ РІДИННОГО ОХОЛОДЖЕННЯ, І ТИСКІВ

(57) Реферат:

Комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків містить гідронасос з електроприводом, що підключений до ємності з охолоджуючою рідиною й до магістралі для охолоджуючої рідини, у яку вбудований нормально закритий електромагнітний клапан з додатковим виходом, а також уведені форсунки для охолодження автомобільних шин. Форсунки з'єднані магістраллю з додатковим виходом нормально закритого електромагнітного клапана, відкриття якого управляється граничним пристроєм, що включений в коло живлення електромагніту, який підключено до датчиків температури, які розташовані у зоні боковини шини на границі з біговою доріжкою, а також з'єднаний із джерелом живлення за допомогою вимикача, що має керування від електромагніту. Додатково введено генератор холоду для охолодження робочої рідини, приєднаний після ємності з охолоджуючою рідинною магістраллю.

UA 101841 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до транспортного машинобудування, зокрема може використовуватись в ходовій частині колісних транспортних засобів, а саме до комплексу, що управляє тепловим станом шин колісних транспортних засобів, і включає систему забезпечення оптимальних температур шин шляхом їх рідинного охолодження, й систему забезпечення або розподілу тиску в шинах, а також систему дистанційного автоматизованого контролю (моніторингу) параметрів в шинах при русі колісних транспортних засобів.

Відомий транспортний засіб з комплексом для керування шинами, що містить гальмівні механізми, пристрій рідинного охолодження гальмівних механізмів, електричну систему сигналізації й склоомивач, що включає резервуар з рідиною, насос і електродвигун привода насоса, який за допомогою електроенергії зв'язаний із джерелом живлення через вимикач, у магістралі, що з'єднує насос зі склоомивачем, встановлений двопозиційний електромагнітний клапан, вхід якого з'єднаний з насосом, нормально перекритий вихід зі склоомивачем, нормально перекритий вихід із пристроєм охолодження гальмівних механізмів через нормально перекритий електромагнітний клапан, причому електромагніт двопозиційного клапана підключений до ланцюга сигналізації гальмування, електромагніт нормально перекритого клапана - до граничного пристрою, який електрично пов'язаний із джерелом живлення й датчиком температури гальмових механізмів, а вимикач оснащений електромагнітним приводом вмикання, підключеним до мережі сигналізації гальмування [1].

Недоліком даної конструкції є неможливість зниження температури шин з її допомогою.

Близьким технічним рішенням, вибраним як аналог корисної моделі, є комплекс рідинного охолодження автомобільних шин, який уявляє з себе об'єднану систему рідинного охолодження гальм і склоомивача, що містить гідронасос із електроприводом, що підключений до магістралі для подачі рідини в склоомивач і до магістралі для подачі рідини до гальмових механізмів, у яку вбудований нормально закритий електромагнітний клапан, обмотка якого підключена до джерела живлення через граничний пристрій, підключений до датчиків температури в гальмових механізмах, а електропривід насоса з'єднаний із джерелом живлення за допомогою вимикача, що має керування від важеля й електромагніту, а також вона оснащена краном, встановленим у магістралі для подачі рідини в склоомивач і пов'язаним із рукояткою, і додатковим граничним пристроєм з більш низьким порогом спрацьовування, включеним у мережу живлення електромагніту й підключеним до датчиків температури [2].

Недоліком даної конструкції є те, що відомий пристрій дозволяє знизити температуру тільки гальмових механізмів, а при експлуатації колісного транспортного засобу в результаті циклічної деформації шин через втрати на внутрішнє тертя в матеріалі шини спостерігається підвищення її температури, що знижує довговічність шин, крім того, при високих швидкостях руху температура шин збільшується аж до їхнього теплового руйнування [3].

Прототипом запропонованої корисної моделі є комплекс (пристрій) керування (рідинного охолодження) шин колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження, що складається з гідронасосу з електроприводом, що підключений до ємності з охолоджуючою рідиною й до магістралі для охолоджуючої рідини, у яку вбудований нормально закритий електромагнітний клапан з додатковим виходом, а також уведений форсунки для охолодження автомобільних шин, що з'єднані магістраллю з додатковим виходом нормально закритого електромагнітного клапана, відкриття якого управляється граничним пристроєм, що включений в коло живлення електромагніту, який підключено до датчиків температури, які розташовані у зоні боковини шини на границі з біговою доріжкою, а також з'єднаний із джерелом живлення за допомогою вимикача, що має керування від електромагніту [4]. Технічний результат описаної корисної моделі спрямований на запобігання теплового руйнування шин при русі на високих швидкостях, на підвищення довговічності шин і безпеки руху.

Недоліками такої системи є складність управління оптимальними температурами шин колісних транспортних засобів шляхом їх рідинного охолодження, а також відсутні можливості для забезпечення або розподілу тиску в шинах й дистанційного моніторингу параметрів в шинах при русі колісних транспортних засобів.

В основу корисної моделі поставлена задача запобігання теплового руйнування шин в результаті їх циклічної деформації через втрати на внутрішнє тертя в матеріалі шини, коли спостерігається підвищення її температури, що знижує довговічність шин, крім того, при русі на високих швидкостях, коли температура шин збільшується аж до їхнього теплового руйнування, і, як наслідок, підвищення довговічності шин і основних деталей ходової частини транспортного засобу, й, відповідно, безпеки руху, покращення паливної економічності, зменшення викидів шкідливих речовин, а також автоматичне підтримання заданого тиску повітря в шинах і компенсація падіння тиску повітря в шинах при пробитті колеса під час руху без зняття їх з

транспортного засобу в реальних умовах експлуатації з одночасним дистанційним автоматизованим контролем (моніторингом) і обстеженням технічного стану транспортного засобу, в тому числі, в залежності від параметрів ходової частини колісних транспортних засобів, шляхом застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій, що підвищить

5 достовірність та ефективність обробки інформації при вказаному обстеженні, завдяки чому підвищиться якість управління запропонованим комплексом в оперативному режимі і, завдяки цьому, в цілому підвищиться рівень надійності шин, ходової частини і транспортного засобу в цілому.

Поставлена задача вирішується тим, що відповідно до експлуатаційних умов,

10 запропонований комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків дозволяє додатково більш якісно для кожної шини транспортного засобу забезпечувати оптимальні їх температури шляхом рідинного охолодження не за рахунок збільшення кількості охолоджуючої рідини для регулювання теплових параметрів шини, а за рахунок більш якісної підготовки

15 охолоджуючої рідини, тобто глибокого охолодження. Для цього в систему забезпечення оптимальних температур шин шляхом їх рідинного охолодження після ємності з охолоджуючою рідиною встановлено генератор холоду для охолодження робочої рідини, в якості якого можливо використовувати елементи додаткової системи глибокого охолодження, елементи адіабатичного охолодження, тепловий акумулятор холоду, холодильник, тощо. Крім цього

20 відмітними ознаками від прототипу є те, що в запропонованому комплексі ефективність забезпечення оптимальних температур шин колісного транспортного засобу шляхом рідинного охолодження здійснюється завдяки встановленню пропорційній кількості контурів системи рідинного охолодження шин від генератору холоду для охолодження робочої рідини кількості шин відповідно.

Також поставлена задача вирішується завдяки тому, що в запропонованому комплексі для автоматичного підтримання заданого тиску повітря в шинах і компенсації падіння тиску повітря в шинах при пробитті колеса під час руху без зняття їх з транспортного засобу в реальних умовах експлуатації додатково встановлено систему забезпечення або розподілу тиску в шинах у складі ресивера, генератора холоду для охолодження повітря на виході з ресивера,

30 пневмомагістралі розподілу тиску в шинах й відповідно кількості коліс електропневмоклапан колеса та пристрій контролю тиску повітря в шині. Для керування робочим процесом запропонованого комплексу його додатково оснащено блоком керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків і бортовим модуль-блоком комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом

35 рідинного охолодження і тисків. При цьому система забезпечення або розподілу тиску в шинах здійснює автоматичне регулювання тиску повітря в шинах за заданими параметрами, здійснюючи свою роботу за сигналами блоку керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного

40 охолодження і тисків. Кожне колесо обладнано пристроєм контролю тиску повітря в шині й електропневмоклапаном колеса. Блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків виконаний з можливістю автоматичного регулювання тиску повітря в шинах за заданими параметрами. Інформаційна панель водія встановлюється усередині кабіни водія і включає необхідні пристрої для коректування й відображення інформації.

Крім цього, частина поставленої задачі щодо одночасного дистанційного автоматизованого контролю (моніторингу) і обстеження технічного стану транспортного засобу, в тому числі, в залежності від параметрів ходової частини колісних транспортних засобів, шляхом застосування інформаційно-телекомунікаційних технологій, в тому числі, в залежності від

50 параметрів шин колісного транспортного засобу, для підвищення достовірності та ефективності обробки інформації при вказаному обстеженні вирішується тим, що відповідно до встановлених вимог в комплексі для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків встановлюють датчики параметрів стану колісного транспортного засобу: температури і тиску шин, температури генератору холоду для охолодження робочої рідини, температури і тиску повітря в ресивері,

55 температури генератору холоду для охолодження повітря на виході з ресивера, температури повітря на вході в пневмомагістралі розподілу тиску в шинах, температури охолоджуючої рідини системи охолодження шин. В процесі роботи запропонованого комплексу, сигнали для контролю і регулювання основних параметрів від блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом

60

рідинного охолодження і тисків поступають на бортовий модуль-блок комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, за допомогою якого забезпечується можливість переробки та накопичення інформації про технічний стан системи. Вся отримана інформація виводиться на інформаційну панель і передається через мережу зв'язку на центральний сервер, сервер бази даних, корпоративний сервер прикладних задач технічної служби та робочу станцію - віддалене автоматизоване робоче місце системи. Визначення місця розташування і точного часу виконується GPS - приймачем через канал супутникового зв'язку за параметрами, прийнятими від навігаційних супутникових систем. Сукупність всіх елементів означеного комплексу, що призначені для дистанційного автоматизованого контролю (моніторингу) параметрів в шинах при русі колісних транспортних засобів, утворюють єдину інтелектуальну систему, що визначає параметри умов експлуатації і вирішує задачі безпосереднього контролю і порівняння параметрів комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, дозволяє вносити різноманітні корективи в процеси виконання моніторингу в залежності від виробничої необхідності, при цьому для зручності оперативного управління здійснюється двосторонній зв'язок.

Програмне забезпечення запропонованого комплексу формує не тільки відображення положення колісного транспортного засобу на мапі, а й необхідні таблиці і графіки, що в цілому дозволяє проводити аналіз роботи та керувати запропонованим комплексом для забезпечення оптимальних температур і тисків шин, а також автоматично виводити на дисплей автоматизованого робочого місця або на інформаційну панель інформацію про виникнення позаштатної ситуації (відхилення параметрів роботи колісного транспортного засобу або комплексу від встановлених). Автоматизована система управління запропонованим комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків забезпечує запис всіх необхідних параметрів роботи комплексу у часі. Таким чином, в цілому ця частина запропонованого комплексу дозволяє підвищити достовірність та ефективність обробки інформації при обстеженні стану шин, забезпечити в цілому раціональне проектування та управління запропонованим комплексом з урахуванням рівня достовірності вихідної інформації про розподіл параметрів комплексу в оперативному діалоговому режимі.

Порівняльний аналіз запропонованої корисної моделі і вибраного як прототип показує, що запропонований комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, дозволяє знизити температуру шин при русі за дорожніми нерівностями й на високих швидкостях при забезпеченні оптимальних температур в реальних умовах експлуатації шляхом рідинного охолодження, забезпечувати оптимальні тиски або розподіл тисків в шинах, а також забезпечення й дистанційного моніторингу параметрів в шинах при русі колісних транспортних засобів, і тим самим поліпшити параметри внутрішнього робочого процесу шини.

На фіг. 1 наведена схема запропонованого комплексу з взаємодією між його складовими елементами, на фіг. 2 - схема системи керування шинами з взаємодією між його складовими елементами у відповідності до запропонованого винаходу, на фіг. 3 - блок-схема взаємодії елементів запропонованого комплексу, призначених для здійснення дистанційного автоматизованого контролю і обстеження його технічного стану.

Комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків містить (фіг. 1) шину колісного транспортного засобу 1 (також на фіг. 2), ресивер 2, пневмомагістраль забезпечення тиску в шинах 3, ємність з охолоджуючою рідиною 4, генератор холоду для охолодження робочої рідини 5, генератор холоду для охолодження повітря на виході з ресиверу 6, пневмомагістралі розподілу тиску в шинах 7, електропневмоклапан колеса 8, пристрій контролю тиску повітря в шині 9, електрогідронасос 10, нормально перекритий електромагнітний клапан 11, магістраль для охолоджуючої рідини 12, блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 (також на фіг. 2), бортовий модуль-блок комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 14 (також на фіг. 2 і на фіг. 3), датчик температури охолоджуючої рідини системи охолодження шин 15, форсунки для охолодження 16, датчик температури і тиску шини 17 (також на фіг. 2), датчик температури генератору холоду для охолодження робочої рідини 18, датчик температури і тиску повітря в ресивері 19, датчик температури генератору холоду для охолодження повітря на виході з ресиверу 20, датчик температури

повітря на вході в пневмомагістралі розподілу тиску в шинах 21, джерело живлення 22, магістралі керування електрогідронасосами 23, приймальні пристрої 24 (також на фіг. 2), магістралі керування пристроями контролю тиску повітря в шинах 25, магістралі керування електропневмоклапанами коліс 26, колісний транспортний засіб 27 (фіг. 2), сукупність (фіг. 3) I - АК ДКОТС (автоматизований комплекс дистанційного автоматизованого контролю і обстеження технічного стану комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків), яка включає також бортовий модуль-блок комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 14, канал супутникового зв'язку 28, інформаційну панель 29; сукупність (фіг. 3) II - АРМ ІМТС (автоматизоване робоче місце інженера-механіка технічної служби), що включає, центральний сервер 30, сервер бази даних 31, автоматизоване робоче місце внутрішньої мережі 32; сукупність (фіг. 3) III - АСУ ККШ КТЗ (автоматизована система управління комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків), яка включає робочу станцію оператора автоматизованої системи управління комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 33, корпоративний сервер прикладних задач технічної служби 34, а також робочу станцію - віддалене автоматизоване робоче місце системи споживачів 35; мережу зв'язку 36; антену для приймання бездротового сигналу з датчику температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38.

Пристрій контролю тиску повітря в шині 9 призначений для контролю за тиском повітря в шині колісного транспортного засобу 1. Встановлюється на рамі транспортного засобу послідовно в пневмомагістралі розподілу тисків у шинах 7 між колесом і електропневмоклапаном колеса 8, має електричний зв'язок з блоком керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13, куди подає інформацію про тиск повітря в шині на його керуючий пристрій і встановлюється для кожного колеса.

Електропневмоклапан колеса 8 призначений для перекриття пневмомагістралі розподілу тисків у шинах 7. Встановлюється на рамі транспортного засобу послідовно в пневмомагістралі розподілу тисків у шинах 7 перед пристроєм контролю тиску повітря в шині 9, має електричний зв'язок з блоком керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13. Спрацьовує по сигналу від блоку керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 і встановлюється для кожного колеса транспортного засобу за допомогою генератора холоду для охолодження робочої рідини 5 і генератора холоду для охолодження повітря на виході з ресиверу 6.

Блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 призначено для управління системою автоматичного регулювання тиску повітря в шинах і забезпечує оптимальні їх температури і тиск шляхом рідинного охолодження.

Система керування (фіг. 1 і фіг. 2) шиною колісного транспортного засобу 1 містить датчик температури і тиску шини 17, закріплений на внутрішній стороні шини колісного транспортного засобу 1, яке розташовано на колісному транспортному засобі 27, що призначений для вимірювання параметрів стану шини, приймальні пристрої 24, що знаходяться на борту колісного транспортного засобу 27, які призначені для передачі сигналу запиту даних у відповідний період, для того щоб запитувати вимірювані дані від датчику температури і тиску шини 17 і отримувати вимірювані дані, що передані від датчику температури і тиску шини 17, а також блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13, що забезпечує сигнал керування на приймальні пристрої 24 для одержання даних із датчику температури і тиску шини 17.

Датчик температури і тиску шини 17 закріплюється на внутрішній поверхні шини колісного транспортного засобу 1 шляхом спікання, для того щоб запобігти його відділенню від шини або поломки, навіть коли на шину діють деформації при русі в умовах навантаження. Більше того, датчик температури і тиску шини 17 складається із засобу визначення внутрішнього тиску і температури шини або подібного засобу, антена для приймання бездротового сигналу з датчику температури і тиску шини 37 й передавача для передачі й приймання сигналу до або від відповідних приймальних пристроїв 24 і засобу керування цими компонентами. Крім засобу

визначення внутрішнього тиску шини використовується засіб визначення температури шини. Зокрема датчик температури і тиску шини 17 може кріпитися до ходового колеса у внутрішньому просторі шини або може бути закріплений у внутрішньому просторі шини за допомогою спеціального тримача.

Приймальний пристрій 24 складається з антени для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 для приймання бездротового сигналу із датчика температури і тиску шини 17, що містить обмірювані дані у вигляді температури й тиску, і одержує вимірювані температуру й тиск від антени для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38. Приймальний пристрій 24 може розміщатися усередині блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13. Блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 виконує бездротову передачу вимірюваних даних, отриманих приймальними пристроями 24, в бортовий модуль-блок комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 14, який приймає сигнал з блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 з метою моніторингу шин у процесі експлуатації.

Комплекс працює наступним чином.

Загальне керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків на всіх режимах його роботи здійснюється блоком керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13, що отримує електричне живлення від джерела живлення 22, у взаємодії з бортовим модуль-блоком комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 14 (фіг. 1). Керування окремими елементами запропонованого комплексу (фіг. 1 і фіг. 2) проводиться нормально перекритим електромагнітним клапаном 11, електрогідронасосом 10, електропневмоклапаном колеса 8, які розташовані в різних елементах всієї системи. Керування основними процесами в шині колісного транспортного засобу 1 здійснюється блоком керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 через антену для приймання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 і приймальні пристрої 24.

Комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків в частині системи забезпечення оптимальних температур шин за рахунок рідинного охолодження працює наступним чином (фіг. 1 і фіг. 2). В процесі руху колісного транспортного засобу при деформації шини колісного транспортного засобу 1 виділяється теплота, температура шин колісного транспортного засобу 1 підвищується і при цьому змінюється електричний сигнал від датчиків температури і тиску шин 17, і надходить через антену для приймання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 до блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13. При досягненні шинами колісного транспортного засобу 1 температури 70-75 °C - оптимальної з точки зору довговічності і опору кочення колеса [1], блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13, отримав електричний сигнал від датчика температури і тиску шини 17 через антену для приймання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 і приймальні пристрої 24, подає електричний струм на нормально перекритий електромагнітний клапан 11, і електрогідронасос 10, за допомогою яких охолоджуюча рідина з ємності з охолоджуючою рідиною 3 через генератор холоду для охолодження робочої рідини 4, через магістраль 12 і форсунки для охолодження 16 подається на бічну поверхню шини колісного транспортного засобу 1 для її охолодження. У процесі конвективного теплообміну між охолоджуючою рідиною й поверхнею шини, а також при випаровуванні рідини відбувається охолодження шини колісного транспортного засобу. Охолодження шини призводить до зниження електричного сигналу від датчиків температури і тиску шини 17, внаслідок чого через антену для приймання бездротового сигналу з датчика

температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 і приймальні пристрої 24 блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 припиняє подачу електричного струму на нормально

5 перекритий електромагнітний клапан 11 і він перекривається, електрогідронасос 10 при цьому теж від'єднується від електричної мережі, і подача охолоджуючої рідини через магістраль 12 і форсунки для охолодження 16 на бічну поверхню шини колісного транспортного засобу 1 для її охолодження припиняється.

Комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення

10 оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків в частині системи забезпечення або розподілу тиску в шинах працює наступним чином: в пам'ять блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 закладені відомості про параметри величини тиску повітря в шинах колісного транспортного засобу 1 відповідно до дорожніх умов

15 й заводської інструкції; електричний сигнал від датчика температури і тиску шини 17 через антену для приймання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 і пристрою контролю тиску повітря в шині 9 з інформацією про фактичний тиск повітря у шині колісного транспортного засобу 1 надходить до електронного блока керування комплексом для керування шинами

20 колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків; дані, що надходять, аналізуються і при виявленні розбіжності параметрів, уведених в пам'ять блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 від датчика температури і тиску шини 17 через антену для приймання бездротового сигналу з

25 датчика температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 і пристрою контролю тиску повітря в шині 9 з інформацією про фактичний тиск повітря у шині колісного транспортного засобу 1 і закладених в його пам'ять від блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 надходить

30 сигнал на електропневмоклапан колеса 8 про подачу повітря від пневмомагістралі забезпечення тиску в шинах 3 через ресивер 2, генератор холоду для охолодження повітря на виході з ресивера 6 до електропневмоклапана колеса 8 на подачу або скидання повітря в атмосферу і відкриває його залежно від того, що необхідно зробити, збільшити або знизити тиск у шинах коліс.

У випадку пробиття шини колісного транспортного засобу 1 спрацьовує датчик температури і тиску шини 17 через антену для приймання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 37, антену для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини 38 й пристрій контролю тиску повітря в шині 9, сигнал від блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх

40 температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 надходить у електропневмоклапан колеса 8. У відповідь на цей сигнал про подачу повітря від пневмомагістралі забезпечення тиску в шинах 3 через ресивер 2, генератор холоду для охолодження повітря на виході з ресивера 6 до відкритого електропневмоклапана колеса 8 пробитого колеса; одночасно з цим від блока керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення

45 оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 управляючий сигнал до електропневмоклапанів всіх інших коліс 8 (умовно не показано) про їх перекриття; при цьому здійснюється підтримка заданого тиску в пробитому колесі. Таким чином, запропонований комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків в частині системи забезпечення або

50 розподілу тиску в шинах за заданими параметрами тиску повітря в шинах колісного транспортного засобу забезпечує автоматичне підтримання заданого тиску повітря в шинах і компенсує падіння тиску повітря в шинах при пробитті колеса під час руху.

В процесі роботи запропонованого комплексу (фіг. 1 і фіг. 2), сигнали для контролю і регулювання основних параметрів від блока керування комплексом для керування шинами

55 колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 13 надходять на бортовий модуль-блок комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 14, в якому існує можливість переробки та накопичування інформація про технічний стан комплексу. Елементи системи (фіг. 3) 14, 28, 29 утворюють сукупність І -

60 автоматизований комплекс дистанційного автоматизованого контролю і обстеження технічного

стану комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків (АК ДКОТС). Вся інформація, що отримана від бортового модуль-блока комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 14 та каналу супутникового зв'язку 28 виводиться на інформаційну панель 29 і передається через мережу зв'язку 36 на центральний сервер 30 та сервер бази даних 31 сукупності II - автоматизоване робоче місце інженера-механіка технічної служби (АРМ ІМТС). Принцип роботи описаного устаткування заснований на можливості точного визначення місця розташування і стану кожного технічного об'єкта моніторингу і обміну цією інформацією з автоматизованим робочим місцем інженера-механіка технічної служби (диспетчерським центром). Визначення місця розташування і точного часу виконується GPS - приймачем через канал супутникового зв'язку 28 за параметрами, прийнятими від навігаційних супутникових систем.

Обмін інформацією між автоматизованим робочим місцем інженера-механіка технічної служби і автоматизований комплекс дистанційного автоматизованого контролю і обстеження технічного стану комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків здійснюється через мережу зв'язку 36, що дозволяє передавати як цифрові, так і голосові та відео дані. Сукупність АК ДКОТС є інтелектуальним пристроєм, визначає параметри умов експлуатації і вирішує задачі безпосереднього контролю параметрів комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків.

Автоматизоване робоче місце внутрішньої мережі 32, що включає в себе комп'ютер у складі системного блока, дисплею (ноутбука) і відповідного периферійного обладнання, дозволяє вносити різноманітні корективи в процеси виконання моніторингу в залежності від виробничої необхідності і умов експлуатації колісного транспортного засобу. У пам'ять автоматизованого робочого місця закладаються вихідні дані: регламентовані параметри комплексу; тимчасові параметри роботи на контрольних точках (регламентні параметри шин колісних транспортних засобів в різних умовах експлуатації); допустимі не критичні відхилення від регламентних параметрів роботи комплексу (з можливістю інформування на інформаційній панелі 29); критичні відхилення від регламентних параметрів роботи комплексу (з можливістю інформування на інформаційній панелі 29); умови інформування інженера-механіка технічної служби про стан комплексу та його місце розташування (з можливістю інформування на дисплей автоматизованого робочого місця). Порівняння даних про параметри запропонованого комплексу і заданих критеріїв роботи дозволяє з автоматизованого робочого місця інформувати про можливі відхилення від заданих параметрів комплексу як водія колісного транспортного засобу на інформаційній панелі 29, так і інженера-механіка на автоматизованому робочому місці технічної служби. При цьому для зручності оперативного управління здійснюється двосторонній зв'язок.

Спеціалізоване програмне забезпечення сукупності III - автоматизованої системи управління комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків (АСУ ККШ КТЗ) побудовано на основі прикладного програмного забезпечення. Воно складається з серверного і клієнтських програмних забезпечень, електронних мап, адаптованих у програмному забезпеченні. Також воно формує для всього запропонованого комплексу не тільки відображення положення колісного транспортного засобу на мапі, а й необхідні таблиці і графіки, що в цілому дозволяє проводити аналіз роботи та керувати запропонованим комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, а також автоматично виводити на дисплей автоматизованого робочого місця або на інформаційну панель 29 інформацію про виникнення позаштатної ситуації (відхилення параметрів роботи комплексу від встановлених). Автоматизована система управління запропонованим комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків забезпечує запис всіх необхідних параметрів роботи комплексу в залежності від часу.

ПЗ дозволяє сукупності III (робоча станція оператора автоматизованої системи управління комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків 33, корпоративному серверу прикладних задач технічної служби 34 і робочій станції - віддаленому автоматизованому робочому місці системи споживачів 35) забезпечити в цілому раціональне проектування та управління

запропонованим комплексом з урахуванням рівня достовірності вихідної інформації про розподіл параметрів комплексу в оперативному діалоговому режимі.

Підтвердженням вирішення поставленої задачі є наступне - організація робочого процесу шин за допомогою зазначеного комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків приводить до поліпшення теплових умов їх роботи й, як наслідок, до підвищення довговічності шин і запобігання їх теплового руйнування при русі на високих швидкостях за рахунок забезпечення оптимальних тисків й зниження температури шин і підтримання оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження при досягненні критичного значення.

Таким чином, використання запропонованого комплексу дозволяє шляхом електронного керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків забезпечити запобігання теплового руйнування шин в результаті їх циклічної деформації через втрати на внутрішнє тертя в матеріалі шини, коли спостерігається підвищення її температури, підвищити довговічність шин, крім того, при русі на високих швидкостях, коли температура шин збільшується аж до їхнього теплового руйнування, безпеку руху, ефективність використання палива, поліпшити показники екологічної безпеки ДВЗ, а також автоматичне підтримання заданого тиску повітря в шинах і компенсувати падіння тиску повітря в шинах при пробитті колеса під час руху без зняття їх з транспортного засобу в реальних умовах експлуатації з одночасним дистанційним автоматизованим контролем (моніторингом) і обстеженням технічного стану транспортного засобу. Генератори холоду для охолодження робочої рідини й охолодження повітря на виході з ресивера дозволяють ефективно охолодити шини колісного засобу при його русі в різних умовах експлуатації.

Використання запропонованого комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків дозволяє виконувати параметризацію універсальних інформаційно-аналітичних задач відповідно до вимог конкретних шин колісних транспортних засобів. Коло задач, що зможе комплексно й оперативно вирішувати розвинений запропонований комплекс, орієнтовно дозволяє наступне: контроль технічного стану вузлів і систем колісного транспортного засобу, розрахунок ресурсу, планування ремонтів; відстежування місця розташування, режимів експлуатації, експлуатаційно-економічних і екологічних показників; оцінка коректності споживання енергії (палива), нормування витрат; контроль і управління безпекою роботи й пожежною безпекою; контроль зберігання й стану елементів комплексу, а також відстежування післяремонтного технічного стану й умов експлуатації у гарантійний період (що важливо для ремонтних підприємств і виробників колісних транспортних засобів) тощо. Крім цього, використання комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків з елементами моніторингу для рішення описаних вище задач дозволяє істотно поліпшити безпеку руху й показники екологічної безпеки ДВЗ і зменшити плату за утилізацію коліс транспортних засобів, підвищивши їх ресурс.

Джерела інформації:

1. Патент СРСР № 1257006, МПК В60Т5/00, 1986

2. Патент СРСР № 1344649, МПК В60Т5/00, 1987

3. Кнороз В.И. Работа автомобильной шины. - М.: Транспорт, 1976 г. - 114 с.

4. Патент на изобретение № 2007114480/11 (RU), МПК В60С23/18 (2006.01) от 17.04.2007 г. "Устройство жидкостного охлаждения автомобильных шин", авторы Бугаёв С.В. (RU), Васильченко В.Ф. (RU), Гуськов А.Ю. (RU), Борсук П.В. (RU). Оpubл. 20.09.2010 г., бюл. № 26/2010.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Комплекс для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, який містить гідронасос з електроприводом, що підключений до ємності з охолоджуючою рідиною й до магістралі для охолоджуючої рідини, у яку вбудований нормально закритий електромагнітний клапан з додатковим виходом, а також уведені форсунки для охолодження автомобільних шин, що з'єднані магістраллю з додатковим виходом нормально закритого електромагнітного клапана, відкриття якого управляється граничним пристроєм, що включений в коло живлення електромагніту, який підключено до датчиків температури, які розташовані у зоні боковини шини на границі з біговою доріжкою, а також з'єднаний із джерелом живлення за допомогою

вимикача, що має керування від електромагніту, який **відрізняється** тим, що має генератор холоду для охолодження робочої рідини, приєднаний після ємності з охолоджуючою рідиною магістраллю.

2. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що має блок керування комплексом для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, розташований на транспортному засобі.

3. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що має бортовий модуль-блок комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, розташований на транспортному засобі.

4. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що має датчики температури охолоджуючої рідини системи охолодження шин, датчики температури і тиску шин і приймальні пристрої, розташовані на транспортному засобі.

5. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що має антени для приймання бездротового сигналу з датчику температури і тиску шини і антени для передавання бездротового сигналу з датчика температури і тиску шини, розташовані на транспортному засобі.

6. Комплекс п. 1, який **відрізняється** тим, що має датчик температури генератору холоду для охолодження робочої рідини, датчик температури і тиску повітря в ресивері, датчик температури генератору холоду для охолодження повітря на виході з ресиверу, датчик температури повітря на вході в пневмомагістралі розподілу тиску в шинах, розташовані на транспортному засобі.

7. Комплекс за п. 1, який **відрізняється** тим, що має пристрої контролю тиску повітря в шинах, електропневмоклапани коліс, магістралі керування пристроями контролю тиску повітря в шинах, магістралі керування електропневмоклапанами коліс, розташовані на транспортному засобі.

8. Комплекс за п. 3, який **відрізняється** тим, що бортовий модуль-блок комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків, розташований на транспортному засобі, виконаний з можливістю дистанційного з'єднання з каналом супутникового зв'язку, та відповідною інформаційною панеллю, з можливістю утворення автоматизованого комплексу дистанційного автоматизованого контролю і обстеження технічного стану комплексу для керування шинами колісних транспортних засобів й забезпечення оптимальних їх температур шляхом рідинного охолодження і тисків.

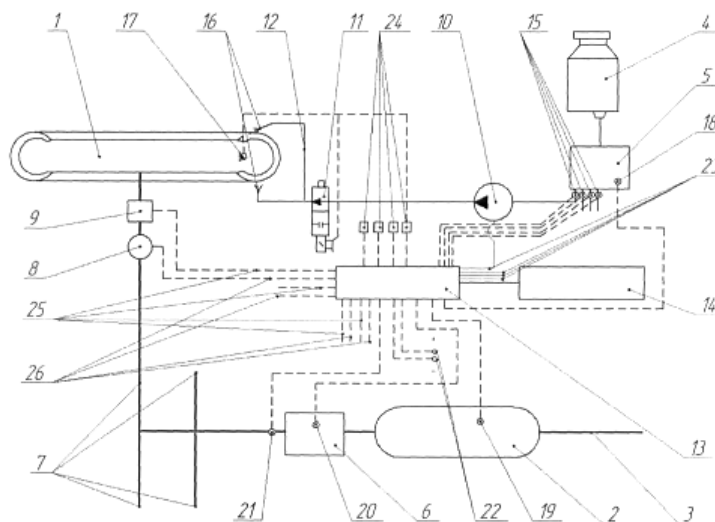
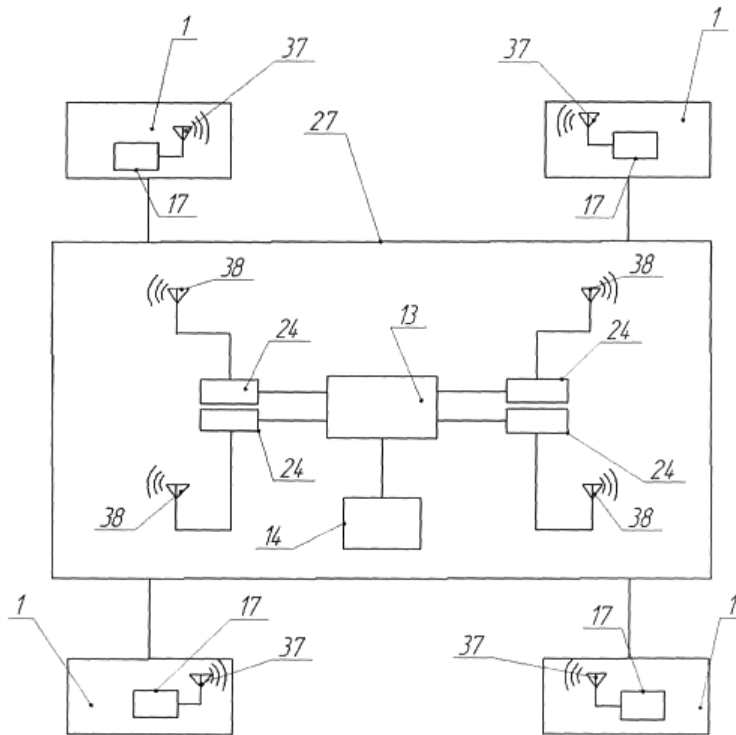
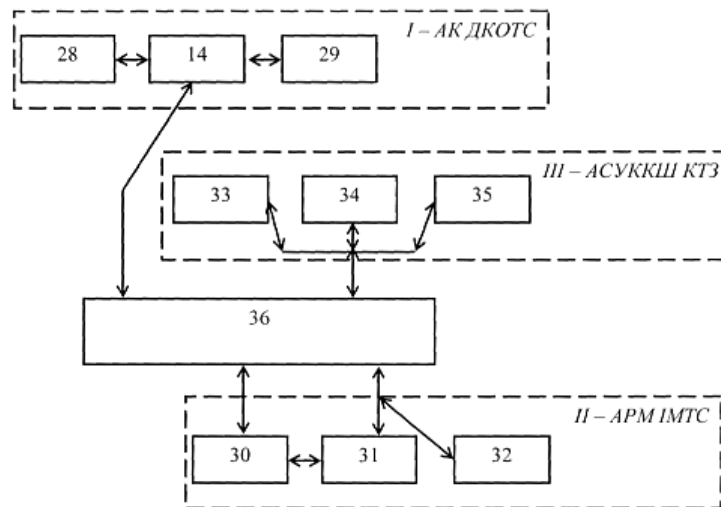


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601