



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98807** (13) **U**  
(51) МПК (2015.01)  
**B60K 5/00**

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

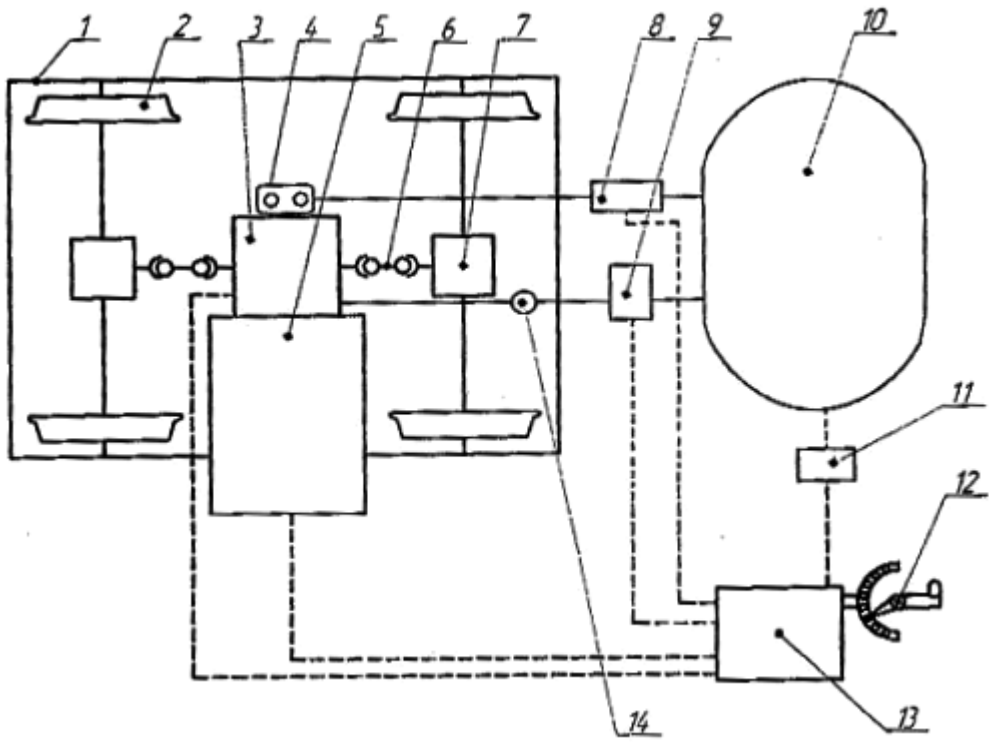
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2014 11899</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>03.11.2014</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.05.2015</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.05.2015, Бюл.№ 9</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Жалкін Олексій Денисович (UA), Тартаковський Едуард Давидович (UA), Жалкін Сергій Григорович (UA), Жалкін Денис Сергійович (UA), Михалків Сергій Васильович (UA), Фалендиш Анатолій Петрович (UA), Анацький Олександр Олександрович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ, пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</b></p>
---	--

## (54) ГІБРИДНА СИЛОВА УСТАНОВКА РЕЙКОВОГО ТРАНСПОРТУ

### (57) Реферат:

Гібридна силова установка рейкового транспорту має гідравлічну передачу потужності, що використовує різні джерела енергії - двигун внутрішнього згоряння (основне джерело енергії), енергоносієм якого є вуглеводневе паливо та гідроакумулятор (друге джерело енергії), енергоносієм якого є стиснута олива. Крутний момент до рушійних колісних пар передається штатною гідروпередачею, з якою пов'язані ДВЗ та гідроакумулятор й які забезпечують рушіння тягового рухомого складу (ТРС) за сигналами контролера машиніста. Другим джерелом енергії є гідроакумулятор, у вигляді резервуара з датчиком тиску, який пов'язаний з додатковим оливним насосом електромагнітним зворотнім клапаном та з гідропередачею регулятором тиску та обмежником пропускної здатності.

UA 98807 U



Корисна модель належить до транспортного машинобудування, а саме до конструкції і технічної експлуатації гібридних силових установок (ГСУ) тягового рухомого складу (ТРУ) залізниць, який має гідравлічну передачу потужності, наприклад дизель-поїзди, маневрові тепловози, рейкові автобуси.

5 У приміському перевезенні пасажирів на неелектрифікованих ділянках залізниць застосовується спеціалізований рухомий склад - дизель-поїзди з тепловозною тягою та дизельний моторвагонний рухомий склад (дизель-поїзди, рейкові автобуси), [1, 2, 3]. На промисловому транспорті маневрову роботу виконують тепловози, які обладнані гідравлічною передачею потужності, [4]. Гідропередачі ТРС мають специфічні особливості роботи та 10 конструкції, [4, 5]. Як правило гідропередачі, крім розподільного редуктора, мають декілька гідроапаратів, наприклад у гідропередачі ГДП-1000 дизель-поїзда ДР1, застосовано два гідротрансформатора (ГТР), [2]. Рушіння з місця дизель-поїзда та рух його на малих швидкостях виконується на ГТР1 - (на пусковому гідротрансформаторі). При перемиканні рукоятки контролера-машиніста на більш високі позиції пневматична система автоматичного 15 регулювання (САР) переключає потік оливи на ГТР2, що призведе до збільшення швидкості дизель-поїзда, тобто робота виконується маршовим гідротрансформатором. Якщо двигун працює, а гідроапарати гідропередачі незаповнені оливою, то дизель-поїзд не рухається.

Якщо двигун не працює, але маємо рух дизель-поїзда накатом (при вибігу) або прирушійні у холодному стані у складі поїзда, то зберігається змазування зубчастих коліс та підшипників 20 гідропередачі вбудованим насосом, який має привід від колісної пари. При зупинці дизель-поїзда, наприклад при гальмуванні, змазування гідропередачі припиняється.

Принцип роботи гідропередачі практично однаковий у дизель-поїздів, рейкових автобусів та маневрових тепловозів. Тому у подальшому у заявці на корисну модель розглядається ГСУ на прикладі дизель-поїзда.

25 Недоліками існуючих конструкцій та особливістю експлуатації дизель-поїздів та рейкових автобусів у приміському русі є наявність частих зупинок (відстань між зупинками складає від 3 до 10 км), що викликає значний час роботи двигуна на холостому ході, малої (не номінальної) потужності, на неусталених режимах, які є неекономічними та неекологічними. Поїзди та рейкові автобуси значну частину часу знаходяться в містах та передмісті, де на вокзалах завжди є 30 компактне скупчення пасажирів. У той же час концентрацію шкідливих речовин у атмосфері сільської місцевості, передмісті та в місті можливо співвідносити як 1:3:10, [5, 6]. Тому зменшення токсичності відпрацьованих газів та шуму працюючих двигунів дизель-поїздів та рейкових автобусів є обов'язковою умовою.

Маневрові тепловози мають особливу специфіку експлуатації, яка характеризується 35 великою долею холостого ходу двигуна - до 60-80 % від всього часу роботи, безперервними неусталеними режимами як дизеля, так й передачі потужності. Маневрові тепловози працюють також у закритих приміщеннях, наприклад у цехах металургійних комплексів, приміщеннях логістичних центрів, що призводить до забруднення атмосфери таких приміщень токсичними викидами, збільшення шумового навантаження та задимленість.

40 Велике удосконалення двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) на номінальних режимах втрачає свій сенс особливістю експлуатації дизель-поїздів та маневрових тепловозів, яка призводить до низького коефіцієнта використання потужності та середньо-експлуатаційного коефіцієнта корисної дії (ККД). На режимах холостого ходу та малих навантаженнях ДВЗ має найвищі питомі витрати палива, які викликані нестабільною роботою паливної апаратури та агрегатів наддування, низькою якістю робочого процесу, [7, 8].

Для підвищення економічності та зменшення впливу відпрацьованих газів на навколишнє 45 середовище та населення розробляються різного роду гібридні та комбіновані силові установки, які являють собою комбінації декількох двигунів, що працюють на різних фізичних принципах. Найбільше застосування вони мають на автомобільному транспорті, [9]. Очікується, що застосування гібридних (комбінованих) силових установок дозволить зменшити витрати палива на 20-30 % та кількість планових технічних обслуговувань, збільшити міжремонтні пробіги, до 30 % знизити викиди шкідливих речовин, [8]. Гострота проблеми збільшується також в умовах зростання дефіциту вуглеводневого палива та збільшення його вартості, що потребує зменшення його витрат.

55 Відома комбінована гібридна силова установка транспортного засобу (ТЗ), що включає в себе ДВЗ та пневмодвигун, який живиться від пневмоакумулятора [патент України на корисну модель № 59062. Комбінована силова установка транспортного засобу. МПК В60К 5/100, заявл. 12.05.2008, опубл. 10.05.2011, бюл. № 9, 2011 р.] Ця гібридна силова установка включає в себе два двигуни, що використовують різні джерела енергій, один із яких ДВЗ, а другим двигуном є 60 пневмодвигун, які поєднані механізмом трансмісії з можливістю спільної або роздільної

передачі крутного моменту на колеса ведучих мостів за сигналами від електронного блока керування, електрично пов'язаного з датчиками, що реєструють режими роботи кожного із двигунів, та перетворюючого сигнал датчика педалі "газу" у сигнал керування режимами роботи двигунів.

5 Енергоносієм у пневмосистемі є стиснене до високого тиску повітря, що зберігається у пневмобалоні при температурі навколишнього середовища. Стисле повітря накачується в пневмобалон у стаціонарних умовах, або від автономного компресора, що може перебувати на борту ТЗ.

10 Використаний як агрегат стиску поршневий компресор, що містить прецизійний витискувальний елемент - поршень, а також рухливі газорозподільні органи, ускладнює його конструкцію, знижує надійність роботи. Відволікання механічної енергії з колінчастого вала ДВЗ на привід компресора помітно знижує загальний ККД комбінованого двигуна особливо на режимах малих навантажень та холостому ході. Обидва джерела енергії (ДВЗ та пневмодвигун) пов'язані через механізм трансмісії кожний із своїм ведучим мостом. Але не всі транспортні засоби мають два ведучі мости, що значно зменшує застосування такої силової установки.

15 Відома комбінована (гібридна) силова установка дизель-поїзда [патент України на корисну модель № Комбінована силова установка дизель-поїзда. МПК В60К 5/00, F 02 В 73/00 заявл. 16.04.2014 опубл. 2014, бюл. № 18] включає в себе ДВЗ (основне джерело енергії), який може конвертуватися у пневмодвигун та автономний вільно-поршневий дизель-компресор (ВПДК), який поповнює пневмосистему КСУ стиснутим повітрям. Така КСУ використовує різні джерела енергії - енергію вуглеводневого палива та енергію стисненого повітря, при цьому обидва види енергії використовуються одним й тим же двигуном, що працює в залежності від пробігу як традиційний ДВЗ на вуглеводневому паливі або як пневмодвигун, що живиться від балонів зі стисненим повітрям.

20 По технічній суті і досягненню технічного результату ця КСУ є найбільш близькою до корисної моделі, що заявляється, і вибрана як прототип.

Недоліки та причини, що перешкоджають досягненню необхідного технічного результату полягають у наступному. Система, що захищена патентом на корисну модель і вибрана як прототип, складається з комбінованої (гібридної) силової установки - ДВЗ (основне джерело енергії), що використовує вуглеводневе паливо, який використовується також як пневмодвигун (другого джерела енергії), при цьому він живиться від балонів зі стиснутим повітрям, що накачується автономним ВПДК. Для конвертації традиційного ДВЗ у пневмодвигун на нього встановлюється обладнання, яке застосовується для пневмазапуску, при якому колінчастий вал обертається під дією стиснутого повітря, що подається в циліндри дизеля під час такту розширення з виключеною подачею палива. Кришки циліндрів традиційного ДВЗ обладнуються пусковими пневматичними клапанами, які підключаються до балонів зі стиснутим повітрям (маневровим) пусковим клапаном. Ускладнення конструкції ДВЗ знижує надійність його роботи та збільшує вартість.

40 Застосування ВПДК дозволяє не відволікати потужність основного ДВЗ для поповнення балонів стиснутим повітрям, але при значній його економічності в порівнянні з ДВЗ ВПДК також використовує вуглеводневе паливо, що призводить до забруднення навколишнього середовища шкідливими викидами тепер вже сумісно з ДВЗ.

45 Повітря, що надходить із пневмобалонів, дроселюється в газовому редукторі високого тиску зі значним зниженням температури нижче температури навколишнього середовища, що потребує застосування теплообмінника для підняття температури повітря, яке надходить у пневмодвигун, конвертований із ДВЗ. Для згладжування пульсацій тиску, що виникають внаслідок нерівномірності надходження повітря в циліндрі ДВЗ, який у цей час працює як пневмодвигун, застосовано повітряний ресивер. Наявність інших пристроїв (електронного регулятора, повітродозподільника, електромагнітного зворотного клапана високого тиску та інше) значно ускладнює конструкцію КСУ, зменшує надійність її роботи, збільшує вартість та витрати на технічне обслуговування.

50 В основу корисної моделі поставлена задача удосконалити ГСУ тягового рухомого складу залізниць, який має гідравлічну передачу потужності (дизель-поїзди, рейкові автобуси та маневрові тепловози), що дозволить зменшити витрати вуглеводневого (дизельного) палива й викидів відпрацьованих газів у місцях з великою кількістю людей, наприклад на пасажирських вокзалах залізниць, а також при пересуванні дизель-поїздів та рейкових автобусів на територіях великих міст, під час роботи маневрових тепловозів в закритих приміщеннях (промислових цехах, логістичних центрах тощо), спростити конструкцію ГСУ, зменшити її вартість та витрати на технічне обслуговування.

Поставлена задача вирішується виключенням із складу КСУ бортового джерела стиснутого повітря у вигляді автономного ВПДК, який накачує стиснуте повітря в балони для подачі його через теплообмінник, ресивер та регулюючу апаратуру до пневмодвигуна (другого джерела енергії), як такий використовується конвертований ДВЗ, на який встановлюється обладнання для пневмозапуску за допомогою пускових клапанів, які підключаються до балонів із стиснутим повітрям головним пусковим клапаном через повітророзподільник. Обладнання, перелік якому наведено, повністю виключається зі складу КСУ (на кресленні це позиції 8-11, 14-19). Основним джерелом енергії КСУ, яка вибрана як прототип, є той самий конвертований ДВЗ, який використовує вуглеводневе паливо та має можливість працювати як пневмодвигун (друге джерело енергії) на стиснутому повітрі.

Застосування відрізняючих ознак в порівнянні з прототипом, забезпечує зменшення витрати палива та викидів відпрацьованих газів за рахунок скорочення часу роботи ДВЗ на неекономічних та неекологічних режимах (холостому ході, малих навантаженнях та неусталених процесах), як друге джерело енергії вибрано гідроакумулятор у вигляді резервуара, у який додатковим насосом накачується олива до певного тиску, наприклад у 1 МПа, при цьому електронним регулятором тиск оливи на вході в гідропередачу устанавлюється рівним робочому тиску оливи гідропередачі, наприклад 0,5-0,6 МПа. При непрацюючому ДВЗ (основне джерело енергії) гідропередача під дією стиснутої оливи (другого джерела енергії) через штатні карданні вали та осеві редуктори передає крутний момент на рушійні колісні пари.

При наблизенні дизель-поїзда або рейкового автобуса до пасажирського вокзалу на певну відстань, наприклад у 1 км, ДВЗ вимикається, а рушіння дизель-поїзда або рейкового автобуса виконується: штатною гідропередачею під дією енергії стиснутої оливи (другого джерела енергії). Під час зупинки ДВЗ не працює й не витрачає паливо та не забруднює навколишнє середовище. Віддалення від вокзалу, наприклад у 1 км, також виконується за рахунок енергії стиснутої оливи (другого джерела енергії) штатною гідропередачею. Ємність резервуара зі стиснутою оливою (або їх кількість) можна корегувати в залежності від часу проїзду дизель-поїзда або рейкового автобуса по великому місту з непрацюючим ДВЗ.

При заїзді маневрового тепловоза, обладнаного заявлюваною ГСУ, у закрите приміщення технологія застосування другого джерела енергії (стиснутої оливи) залишається аналогічною. Крім економії палива та відсутності викидів відпрацьованих газів, відпадає необхідність вентиляції приміщення від задимлення та зменшується шумове навантаження.

Конструкція додаткового оливного насоса (шестерінчастий або інший) та форми резервуара (циліндрична, прямокутна та інше) не мають значення. Привід насоса може бути виконано від вала відбору потужності гідропередачі або від іншого, наприклад сумісно із живильним насосом гідропередачі, [5, 6]. Додатковий насос має вбудований клапан для переходу на роботу у режимі холостого ходу. Резервуар для оливи може розміщуватися в дизельному приміщенні або під полом моторного вагона дизель-поїзда. Резервуар заповнюється оливою такої марки, яка застосована у гідропередачі.

На кресленні у вигляді блочної схеми представлена запропонована ГСУ ТРС, який має гідравлічну передачу потужності (дизель-поїзди, рейкові автобуси та маневрові тепловози), де 1 - рама візка, 2 - рушійна колісна пара, 3 - гідропередача, 4 - додатковий оливний насос, 5 - ДВЗ, 6 - карданний вал, 7 - осевий редуктор, 8 - електромагнітний зворотний клапан високого тиску, 9 - електронний регулятор тиску, 10 - резервуар стиснутої оливи, 11 - датчик тиску, 12 - контролер машиніста, 13 - електронний блок керування, 14 - обмежник пропускної здатності.

Гібридна силова установка працює наступним чином. ГСУ містить ДВЗ 5, від якого крутний момент через гідропередачу 3, карданні вали 6 та осеві редуктори 7 передається на рушійні колісні пари 2, які рамою 1 об'єднанні у візок. ДВЗ 5 є основним джерелом енергії й забезпечує рух дизель-поїзда у режимі, який задається контролером машиніста 12. Другим джерелом енергії є гідроакумулятор у складі резервуара стиснутої оливи 10, додаткового оливного насоса 4, електромагнітного зворотного клапана високого тиску 8, електронного регулятора тиску 9, датчика тиску 11, обмежника пропускної здатності 14.

Електромагнітний зворотний клапан високого тиску 8 підтримує певний, наприклад у 1 МПа, тиск оливи у резервуарі 10, та перекидає подачу оливи в резервуар 10 при досягненні заданої величини тиску, що призводить до спрацювання перепускного клапану додаткового насоса 4 (на кресленні не показано) й переводу роботи додаткового насоса на режим холостого ходу. Електронний регулятор тиску 9 відкриває подачу оливи із резервуара 10 до гідропередачі й одночасно регулює тиск оливи до рівня робочого тиску гідропередачі, наприклад до 0,5-0,6 МПа. Між електронним регулятором тиску 9 та гідропередачею 3 встановлено обмежник пропускної здатності 14, який забезпечує пропуск оливи в гідропередачу 3 у такій же кількості,

як штатний живильний насос гідропередачі. Величину тиску оливи у резервуарі 10 контролює датчик тиску 11.

5 Узгодженість роботи ДВЗ, гідропередачі та гідроакумулятора забезпечує електронний блок керування 13, що одержує інформацію про тягове зусилля ГСУ, яка надходить від контролера машиніста 12 та від датчиків, що реєструють режими роботи кожного з елементів гідроакумулятора 8, 9, 11 та наявність стиснутої оливи в резервуарі 10. Запас стиснутої оливи у резервуарі гідроакумулятора поповнюється додатковим насосом в процесі пересування дизель-поїзда.

10 Керування роботою елементів ГСУ здійснюється в такій послідовності. При наближенні дизель-поїзда до зупинки (вокзалу або пункту зупинки) машиніст на певній відстані (наприклад, у 1 км) вимикає двигун 5, який був тяговим й забезпечував рух дизель-поїзда, й додатковим контактом контролера машиніста 12 надає сигнал електронному блоку керування 13, який надає команду електронному регулятору тиску 9 на подачу стиснутої оливи через обмежник пропускної здатності до пускового ГТР1, який підтримує рух дизель-поїзда до зупинки, 15 наприклад від дії штатної гальмівної системи. Одночасно при зниженні тиску у резервуарі 10 електронний датчик тиску 11 надає сигнал електронному блоку керування 13, який надає команду електромагнітному зворотному клапану високого тиску 8 на пропуск стиснутої оливи від додаткового насоса 4 у резервуар зі стиснутою оливою 10 до досягнення тиску певної величини, наприклад у 1 МПа, після чого клапан 8 зачиняється, а додатковий насос переходить 20 у режим холостого ходу. При зупинці дизель-поїзда гідропередача 3 вимикається і за сигналом її датчика електронний блок керування 13 через електронний регулятор тиску 9 зупиняє подачу стиснутої оливи, що зупиняє роботу ГТР1.

Початок руху дизель-поїзда після стоянки здійснюється також по сигналу контролера машиніста 12 електронному блоку керування 13 і дія гідроакумулятора повторюється, як це 25 було до зупинки, з тією різницею, що ГТР1 виконує своє основне призначення як пусковий при зрушенні дизель-поїзда з місця і подальшого руху до певної позиції контролера машиніста, Після віддалення від стоянки (наприклад вокзалу) на певну відстань (наприклад у 1 км) машиніст включає ДВЗ 5 і установлює позицію контролера машиніста 12, яка відповідає швидкості руху дизель-поїзда (за показниками штатного швидкостеміра). Одночасно 30 електронний блок керування 13 за сигналом датчиків гідропередачі 3 та ДВЗ 5 зупиняє роботу електронного регулятора тиску 9 (стиснута олива із резервуара 10 не подається до гідропередачі), а робота додаткового насоса 4 буде продовжуватися до досягнення у резервуарі 10 певного тиску, наприклад у 1 МПа, що контролюється датчиком тиску 11. За його сигналом електронний блок керування зупиняє роботу електромагнітного зворотного клапана високого 35 тиску 8, що переведе роботу додаткового насоса 4 у режим холостого ходу й подача стиснутої оливи у резервуар 10 зупиняється.

Для забезпечення руху дизель-поїзда на території великого міста, де час роботи гідроакумулятора як другого джерела енергії значно збільшується, ємність резервуара (або їх 40 кількість) може корегуватися після випробувань на таких ділянках. Робота маневрового тепловоза, який обладнано гідропередачею, що рухається у закритому приміщенні від гідроакумулятора (другого джерела енергії) виконується аналогічно роботі дизель-поїзда, який обладнано ГСУ, з тією різницею, що ДВЗ виключається - включається при в'їзді - виїзді тепловоза, при цьому зменшується шумове навантаження у закритому приміщенні, відсутня задимленість.

45 Поставлена задача на розроблення ГСУ більш економічною та екологічною для рейкового ТРС, який має гідравлічну передачу потужності (дизель-поїздів, рейкових автобусів та маневрових тепловозів), вирішено створенням гібридної ГСУ, що використовує різні джерела енергії - енергію вуглеводневого палива та енергію стиснутої оливи гідроакумулятора, який включає в себе резервуар для стиснутої оливи, додатковий оливний насос, електромагнітний 50 зворотний клапан високого тиску, електронний регулятор тиску, обмежник пропускної здатності, датчик тиску. Обидва види енергії -ДВЗ (основне джерело) й гідроакумулятор (друге джерело) призначено для забезпечення гідроапаратів гідропередачі стиснутою оливою, причому друге джерело енергії використовуються замість режимів роботи ДВЗ з низькою паливною економічністю та високою токсичністю відпрацьованих газів (холостий хід, малі навантаження, 55 неусталені процеси). В результаті є можливість знизити витрату вуглеводневого палива, шкідливий вплив відпрацьованих газів та шумове навантаження на навколишнє середовище, спростити конструкцію ГСУ, зменшити її вартість та витрати на технічне обслуговування.

Джерела інформації:

1. Лернер Б.М. Дизель-поезда. Устройство, ремонт, эксплуатация [Текст]: / Б.М. Лернер, Н.П. Ковалёв, В.П. Лебедев, А.А. Курятников. - М.: Транспорт, 1982. - 279 с.
2. Михайленко Б.М. Дизель-поезда типа ДР. [Текст]: / Б.М. Михайленко. - М.: Транспорт, 1990. - 336 с.
- 5 3. Басов Г.Г. Прогнозування розвитку дизель-поїздів для залізниць України [Текст]: Монографія / Г.Г. Басов. - Харків: Апекс+, 2004. - 240 с.
4. Смирнов Б.П. Тепловоз ТГМ23В с двухтрансформаторной гидропередачей [Текст]: Б.П. Смирнов, А.А. Доброриз // Электрическая и тепловозная тяга. 1986. № 9. - 26-28 с.
5. Шаройко П.М. Гидравлические передачи тепловозов [Текст]: учеб. пособие для вузов ж.-д. транспорта / П.М. Шаройко, В.Т. Середа. - М.: Транспорт, 1969. - 160 с.
- 10 6. Овчинников В.М. Гидравлические передачи тепловозов [Текст]: учебное пособие / В.М. Овчинников, В.А. Халиманчик, В.В. Невзоров. - Гомель: БелГУТ, 2006. - 155 с.
7. Симеон А.Э. Тепловозные двигатели внутреннего сгорания [Текст]: 2-е изд. перераб. и доп. / А.Э. Симеон, А.З. Хомич, С.Г. Жалкин. - М.: Транспорт, 1987. - 536 с.
- 15 8. Марченко А.П. Двигуни внутрішнього згорання [Текст]: Серія підручників у 6 томах. Т. 5. Екологізація ДВЗ / А.П. Марченко, М.К. Рязанцев, А.Ф. Шеховцов. - Харків: НТУ "ХПІ", 2004. - 360 с.
9. Бажинов О.В. Гібридні автомобілі [Текст] / О.В. Бажинов, О.П. Смірнов, С.А. Серіков, А.В. Гнатов, А.В. Колесніков. - Харків: Крок, 2008. - 327 с.

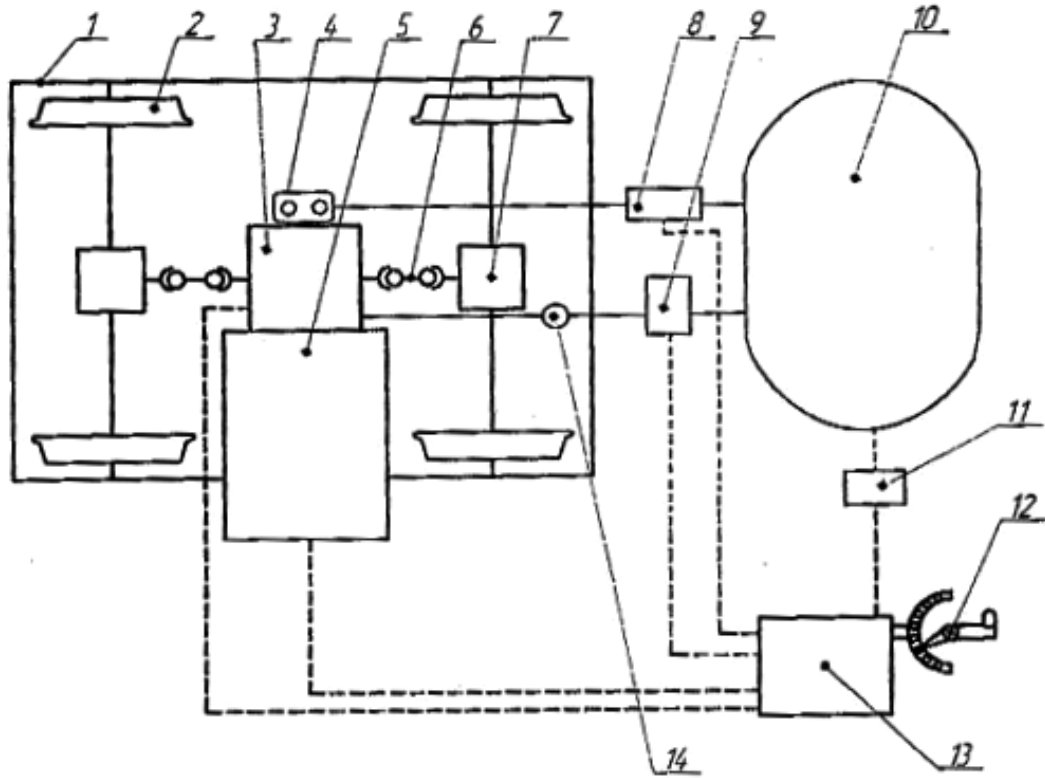
20

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Гібридна силова установка рейкового транспорту, яка має гідравлічну передачу потужності, що використовує різні джерела енергії - двигун внутрішнього згорання (основне джерело енергії), енергоносієм якого є вуглеводневе паливо та гідроакумулятор (друге джерело енергії), енергоносієм якого є стиснута олива, а крутний момент до рушійних колісних пар передається штатною гідропередачею, з якою пов'язані ДВЗ та гідроакумулятор й які забезпечують рушіння тягового рухомого складу (ТРС) за сигналами контролера машиніста, яка **відрізняється** тим, що другим джерелом енергії є гідроакумулятор, у вигляді резервуара з датчиком тиску, який пов'язаний з додатковим оливним насосом електромагнітним зворотнім клапаном та з гідропередачею регулятором тиску та обмежником пропускної здатності, які регулюють подачу стиснутої оливи до гідропередачі, чим забезпечується рушіння ТРС з місця і його подальший рух при непрацюючому ДВЗ.

25

30



---

Комп'ютерна верстка М. Мацело

---

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