

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА ВІНАХІД

№ 106855

**СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО
ЗГОРЯННЯ З ІНТЕГРОВАНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винаходи
10.10.2014.

Голова Державної служби
інтелектуальної власності України

М.В. Ковіня
М.В. Ковіня



(19) UA

(51) МПК (2014.01)
B60K 11/00
F01P 3/00
F16J 1/00

(21) Номер заявки: а 2013 13220

(22) Дата подання заявки: 13.11.2013

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: 10.10.2014

(41) Дата публікації відомостей
про заявку та номер
бюлетеня: 26.05.2014,
Бюл. № 10

(46) Дата публікації відомостей
про видачу патенту та
номер бюлетеня: 10.10.2014,
Бюл. № 19

(72) Винахідник:
Бондарев Сергій
Григорович, UA

(73) Власник:
Бондарев Сергій
Григорович,
вул. Краснопільська, 54, м.
Суми, 40016, UA

(54) Назва винаходу:

**СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ІНТЕГРОВАНОЮ
ТРАНСМІСІЄЮ**

(57) Формула винаходу:

Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, яка містить коробку зміни передач, розподільну коробку та міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному сухому картері, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, ємність для масла, який відрізняється тим, що багатосекційний насос, одна секція якого є нагнітаючою, прокачує мастило з ємності до пар тертя і кочення двигуна та усієї інтегрованої трансмісії крізь сорочку охолодження двигуна, або обхідний клапан, та фільтри грубого і тонкого очищення, а інші секції багатосекційного насоса є дренажними, які відкачують відпрацьоване мастило з нижньої частини сухого картера, в якому розміщені коробка зміни передач, розподільна коробка та міжмостовий диференціал з двигуном, та з нижніх частин переднього та заднього мосту крізь відповідні проставки, в яких воно охолоджується, а при необхідності ще й доохолоджується у радіаторі охолодження, до ємності для масла.



УКРАЇНА

(19) UA (11) 106855 (13) C2

(51) МПК (2014.01)

B60K 11/00

F01P 3/00

F16J 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 13220	(72) Винахідник(и):	Бондарев Сергій Григорович (UA)
(22) Дата подання заявки:	13.11.2013	(73) Власник(и):	Бондарев Сергій Григорович, вул. Краснопільська, 54, м. Суми, 40016 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.10.2014	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 100105 C2; 12.11.2012 GB 593501 A; 17.10.1947 JP S6238819 A; 19.02.1987 JP H08218867 A; 27.08.1996 RU 2420666 C2; 10.06.2011 SU 180852 A3; 15.03.1988 UA 103729 C2; 11.11.2013 US 7798289 B2; 21.10.2010
(41) Публікація відомостей про заявку:	26.05.2014, Бюл.№ 10		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.10.2014, Бюл.№ 19		

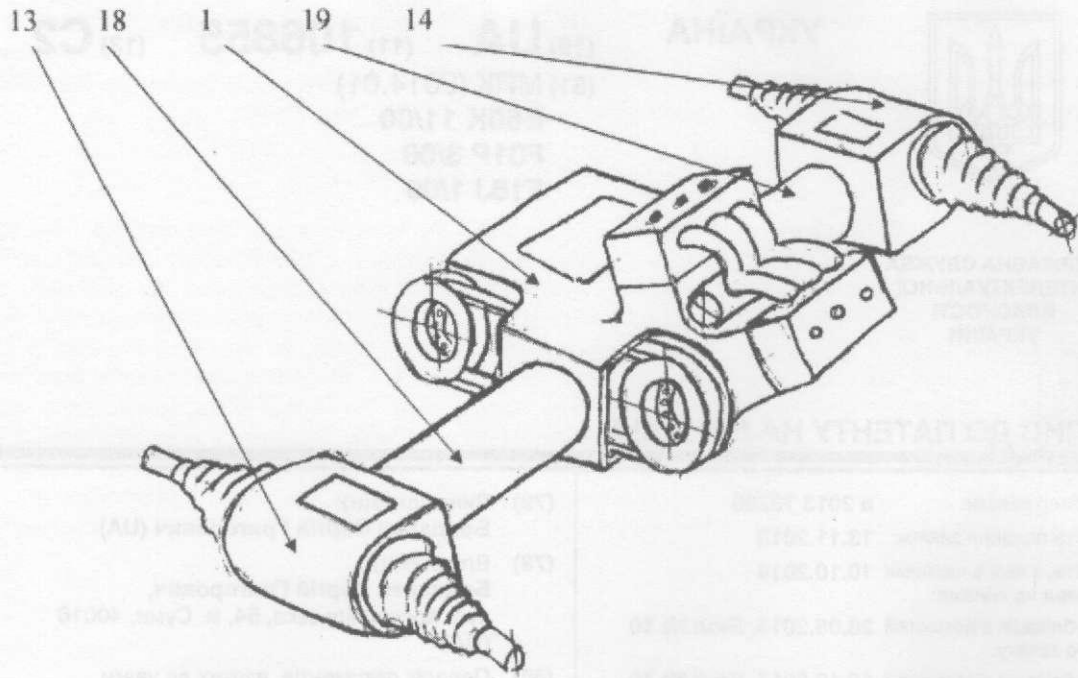
(54) СПОСІБ ОХОЛОДЖЕННЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ З ІНТЕГРОВАНОЮ ТРАНСМІСІЄЮ

(57) Реферат:

Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згорання з інтегрованою трансмісією, яка містить коробку зміни передач, розподільну коробку та міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному сухому картері, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, ємність для масла, згідно з яким багатосекційний насос, одна секція якого є нагнітаючою, прокачує мастило з ємності до пар тертя і кочення двигуна та усієї інтегрованої трансмісії крізь сорочку охолодження двигуна, або обхідний клапан, та фільтри грубого і тонкого очищення, а інші секції багатосекційного насоса є дренажними, які відкачують відпрацьоване мастило з нижньої частини сухого картера, в якому розміщені коробка зміни передач, розподільна коробка та міжмостовий диференціал з двигуном, та з нижніх частин переднього та заднього мосту крізь відповідні проставки, в яких воно охолоджується, а при необхідності ще й доохолоджується у радіаторі охолодження, до ємності для масла.

Використання масляної системи як охолоджувальної, при якому масло до пар тертя та кочення буде подаватись із ємності для масла нагнітаючою секцією багатосекційного масляного насоса крізь сорочку охолодження двигуна з подальшою двоступеневою фільтрацією, дозволяє підтримувати оптимальний температурний режим двигуна внутрішнього згорання, спростити конструкцію двигуна та зменшити його вагу за рахунок повного видалення системи охолодження у класичному її вигляді, забезпечити мащення пар тертя та кочення усієї трансмісії підігрітим мастилом, що зменшить опір при русі та підвищить техніко-економічні показники двигуна, особливо при низьких температурах, забезпечити мащення пар тертя та кочення усієї трансмісії очищеним від продуктів зношування мастилом.

UA 106855 C2



Фиг. 2

UA 106855 C2

Винахід належить до області машинобудування, зокрема до інтегрованих трансмісій з двигунами внутрішнього згоряння, і може бути використаний при створенні систем охолодження компактних, енергонасичених інтегрованих трансмісій амфібій та автотракторної техніки, які, зокрема, можуть ефективно працювати в умовах наднизьких арктичних температур.

Відомий рідинний спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння, при якому охолоджувальна рідина, на водяній основі, у водяній сорочці нагрівається і потрапляє до термостата, а потім, залежно від температури, або по малому контуру безпосередньо до насоса, або по великому, крізь верхній патрубок, до радіатора, де вона охолоджується і потрапляє до насоса, який її знов закачує до водяної сорочки [Кисликов В.Ф., Луцник В.В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. - К.: Либіль, 1999. - с. 58, рис. 2.20 а].

Проте такий спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння поряд з позитивними конструкторсько-технологічними якостями, такими, як відпрацювання на технологічність, відносна простота конструкції, багаторічний досвід експлуатації, доскональне вивчення теплових процесів і т. і., мають низку істотних недоліків.

До недоліків розглянутого способу охолодження двигуна внутрішнього згоряння слід віднести вагу самої системи охолодження (деталі системи та охолоджувальна речовина), яка сягає до 10-15 відсотків від ваги силового агрегату, наявність абразивних часток у охолоджувальній рідині та її агресивне середовище сприяє зношуванню та різноманітним видам корозії сорочки охолодження і насоса (кавітаційному, хімічному тощо).

Відома конструкція інтегрованого силового блока повнопривідного транспортного засобу, яка містить коробку зміни передач, розподільну коробку та міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному блоці з сухим картером, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, ємність для масла [Патент UA № 100105, "Трансмісія повнопривідного транспортного засобу", МПК B60K 20/00, 12.11.2012, Бюл. № 21, 2012 р.].

Але така система охолодження двигуна внутрішнього згоряння має низку недоліків, серед яких складність конструкції системи охолодження та велика вага, крім того, загальновідомо, що при роботі двигунів внутрішнього згоряння до 27 % енергії пального розпилюється системою охолодження.

При аналізі існуючих технічних рішень, в даній області техніки не виявлені об'єкти, які мають сукупність ознак і рівнем технологічності пропонованої конструкції. Це дозволяє стверджувати, що пропоноване технічне рішення є новим та має винахідницький рівень.

В основу винаходу поставлена задача розробити такий спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння, при якому система охолодження та система мащення були б інтегровані в одну загальну, мастильно-охолоджувальну систему, що дозволило б спростити конструкцію двигуна та зменшити його вагу, забезпечити мащення пар тертя та кочення усієї трансмісії підігрітим мастилом, що зменшить опір при русі та підвищить техніко-економічні показники двигуна, особливо при низьких температурах, забезпечити мащення пар тертя та кочення усієї трансмісії очищеним від продуктів зношування мастилом.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в інтегрованій трансмісії повнопривідного транспортного засобу, яка містить коробку зміни передач, розподільну коробку та міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному сухому картері, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, ємність для масла, багатосекційний насос, одна секція якого є нагнітаючою, прокачує мастило з ємності до пар тертя і кочення двигуна та усієї інтегрованої трансмісії крізь сорочку охолодження двигуна, або обхідний клапан, та фільтри грубого і тонкого очищення, а інші секції багатосекційного насоса є дренажними, які відкачують відпрацьоване мастило з нижньої частини сухого картера, в якому розміщені коробка зміни передач, розподільна коробка та міжмостовий диференціал з двигуном, та з нижніх частин переднього та заднього мосту крізь відповідні проставки, в яких воно охолоджується, а при необхідності ще й доохолоджується у радіаторі охолодження, до ємності для масла.

На фіг. 1 показана принципова схема способу охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією. На фіг. 2 показано загальний вигляд інтегрованої трансмісії з запропонованою системою охолодження двигуна.

Конструкція має двигун внутрішнього згоряння 1 фіг. 1, з сухим картером, який також містить коробку зміни передач, розподільну коробку та міжмостовий диференціал, сорочку охолодження блока циліндрів двигуна 2, керований термостат 3, головку блока циліндрів двигуна 4, керований термостат 5, нагнітаючу секцію 6 багатосекційного масляного насоса, дренажні секції 7 багатосекційного масляного насоса, обхідний клапан 8, редукційний клапан 9, датчик аварійного тиску масла 10, фільтр грубого очищення масла 11, фільтр тонкого очищення

масла 12, передній міст 13, задній міст 14, дренажний фільтр-уловлювач двигуна 15, дренажний фільтр-уловлювач переднього мосту 16, дренажний фільтр-уловлювач заднього мосту 17, проставку переднього мосту 18, проставку заднього мосту 19, розподільчий керований клапан 20, радіатор охолодження 21, ємність для масла 22, блок керування 23, датчик температури масла 24.

Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією полягає у наступному. Після запуску холодного двигуна 1 фіг. 1, нагнітаюча секція 6 багатосекційного масляного насоса з ємності для масла 22, закачує мастило до сорочок охолодження блока 2 та головки блока циліндрів 4. Блок керування 23 примусово, шляхом подання напруги на нагрівальні елементи керованих термостатів 3 та 5 на декілька секунд, відчиняє їх, це дає змогу видалити повітря, яке може міститись у відповідних сорочках охолодження блока 2 та головці блока циліндрів 4. Далі, блок керування 23 припиняє подачу напруги і керовані термостати 3 та 5 зачиняються. Масло, знаходячись під тиском, відчиняє обхідний клапан 8 і крізь нього потрапляє до датчика аварійного тиску масла 10 та до фільтрів грубого 11 та тонкого 12 очищення масла і далі до пар тертя та ковзання агрегатів. У разі необхідності, зайвий тиск масла зменшується шляхом відкриття редуційного клапана 9. У разі недостатнього тиску у масляній системі блок керування 23 зупиняє роботу двигуна.

Після прогрівання двигуна, тобто при досягненні температури масла у сорочці охолодження блока циліндрів 2, у 105 °С, а у головці блоку циліндрів 4, у 87 °С керовані термостати, відповідно 3 та 5 самочинно відчиняються і основний потік нагрітого масла потрапляє до фільтрів грубого 11 та тонкого 12 очищення масла, при цьому обхідний клапан 8 зачиняється, оскільки має більший опір. Частина нагрітого та відфільтрованого масла потрапляє до пар тертя та ковзання двигуна 1, коробки зміни передач, розподільної коробки та міжмостового диференціалу, які розташовані у загальному картері, після чого через дренажний фільтр-уловлювач 15 розташований у нижній частині загального картера, дренажною секцією багатосекційного масляного насоса 7 відкачується до розподільного керованого клапана 20. Друга ж частина нагрітого та відфільтрованого масла потрапляє до пар тертя та ковзання переднього та заднього мостів, після чого воно потрапляє у їх нижні частини, в яких розташовані дренажні фільтри-уловлювачі, відповідно переднього мосту 16, та заднього мосту 17, у яких затримуються частки металу (наприклад завдяки постійним магнітам), а далі крізь проставки, відповідно переднього 18 та заднього мостів 19, у яких воно охолоджується, відкачується знов-таки до розподільного керованого клапана 20. Далі, мастило через розподільний керований клапан 20, потрапляє або безпосередньо до ємності 22, або при перевищенні певної температури, датчик температури масла 24 інформує блок керування 23, після чого останній подає напругу на розподільний керований клапан 20, який зачиняє вільний прохід до ємності 22 та відчиняє канал до радіатора охолодження 21, в якому масло доохолоджується, після чого знов потрапляє до ємності 22.

Наявність нагнітаючої секції багатосекційного масляного насоса, який постійно прокачує масло із масляного бака крізь сорочку охолодження двигуна дозволяє здійснювати відведення тепла у масло, наявність керованих термостатів встановлених у верхніх частинах сорочок охолодження блоку циліндрів та головки блоку циліндрів, а також обхідний клапан, дозволяють підтримання відповідних температурних режимів у сорочках охолодження двигуна, наявність масляних фільтрів грубого та тонкого очищення дозволяють здійснювати необхідну фільтрацію масла, наявність картерів інтегрованої трансмісії та проставок виконаних із легкосплавних матеріалів, з тонкими стінками дозволяють здійснювати тепловий обмін між маслом, яке потрапляє на внутрішні поверхні їхніх картерів та навколишнім середовищем, наявність дренажних секцій дозволяє постійно відкачувати відпрацьоване та охолоджене мастило від вузлів інтегрованої трансмісії до масляного бака, наявність радіатора охолодження забезпечує гарантоване, примусове охолодження мастила у жарку пору року або у важких дорожніх умовах.

Таким чином наявність нагнітаючої секції багатосекційного масляного насоса, керованих термостатів, масляних фільтрів грубого та тонкого очищення картерів інтегрованої трансмісії та проставок переднього та заднього мостів, а також дренажних секцій багатосекційного масляного насоса та радіатора забезпечує постійну циркуляцію мастила від масляної ємності крізь сорочку охолодження до пар тертя агрегатів з подальшим охолодженням та видаленням дренажними секціями відпрацьованого масла назад до ємності, що в сукупності і сприяє підтриманню оптимального температурного режиму двигуна внутрішнього згоряння.

Отже, застосування способу охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, у якому мастило виконує функції як мастильної, так і охолоджувальної рідини, дозволяє підтримувати оптимальний температурний режим двигуна внутрішнього згоряння, спростити конструкцію двигуна та зменшити його вагу за рахунок повного видалення системи

охолодження у класичному її вигляді, забезпечити мащення пар тертя та кочення усієї трансмісії підігрітим мастилом, що зменшить опір при русі та підвищить техніко-економічні показники двигуна, особливо при низьких температурах, забезпечити мащення пар тертя та кочення усієї трансмісії очищеним від продуктів зношування мастилом.

5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Спосіб охолодження двигуна внутрішнього згоряння з інтегрованою трансмісією, яка містить коробку зміни передач, розподільну коробку та міжмостовий диференціал, які розташовані з двигуном у загальному сухому картері, трубчасті проставки переднього та заднього мосту, головні передачі переднього та заднього мосту, ємність для масла, який **відрізняється** тим, що багатосекційний насос, одна секція якого є нагнітаючою, прокачує мастило з ємності до пар тертя і кочення двигуна та усієї інтегрованої трансмісії крізь сорочку охолодження двигуна, або обхідний клапан, та фільтри грубого і тонкого очищення, а інші секції багатосекційного насоса є дренажними, які відкачують відпрацьоване мастило з нижньої частини сухого картера, в якому розміщені коробка зміни передач, розподільна коробка та міжмостовий диференціал з двигуном, та з нижніх частин переднього та заднього мосту крізь відповідні проставки, в яких воно охолоджується, а при необхідності ще й доохолоджується у радіаторі охолодження, до ємності для масла.

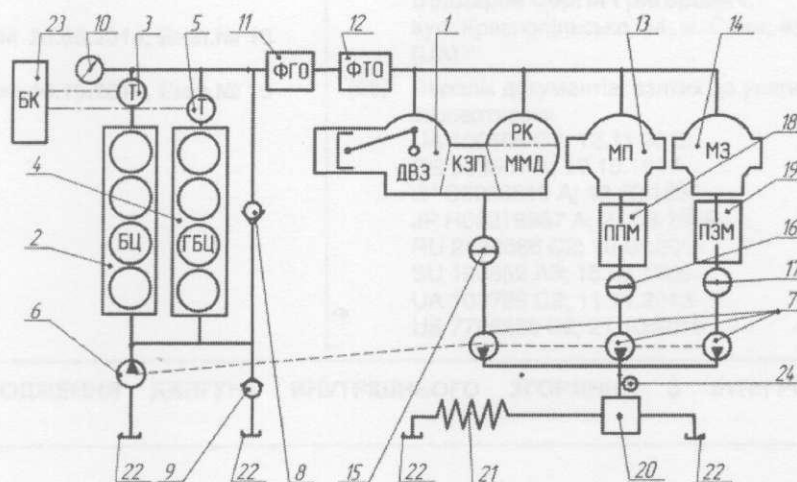


Fig. 1

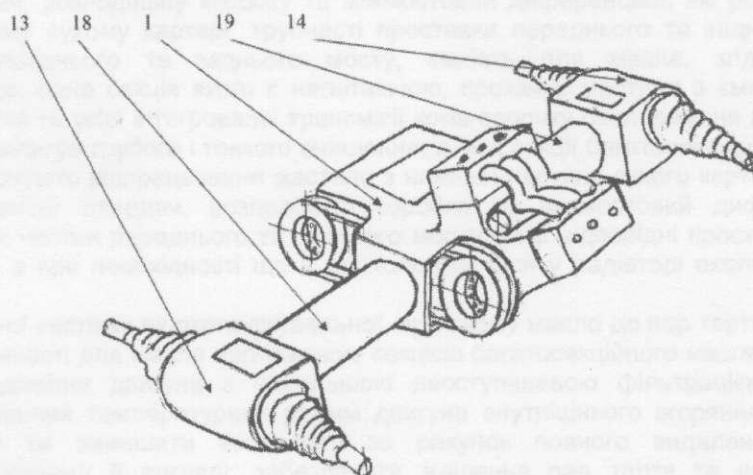
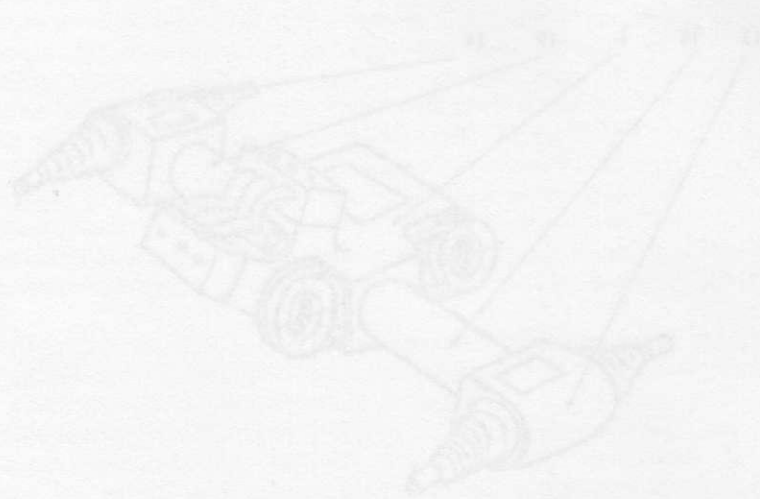
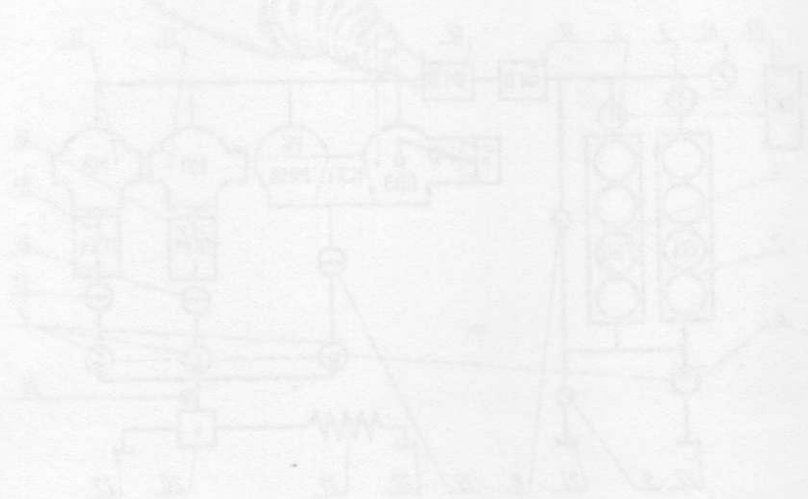


Fig. 2

Згідно з вимогами п. 1 статті 13 Закону України «Про патентування винаходів» (Закон № 1533-VI від 16.01.2003 р.) винахід повинен бути новим, сукупно новим та мати творчий характер. Винахід повинен бути технічно виконавчим, тобто повинен бути пристосований до реального вжитку.

УСТАНОВКА АТМ-03

Ця установка призначена для автоматизації технологічного процесу з інтенсивним зміною параметрів. Установка складається з двох основних частин: блоку управління та блоку виконання. Блок управління містить мікропроцесор, який керує роботою установки. Блок виконання містить насос, який перекачує рідину з резервуара в реактор. Установка працює в режимі автоматичного контролю. При виході параметрів за межі заданих меж, установка автоматично зупиняє процес. Установка має високу надійність та довгий термін служби.



Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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

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