



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151705** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
F15B 19/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2022 00688**
(22) Дата подання заявки: **16.02.2022**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **01.09.2022**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **31.08.2022, Бюл.№ 35**

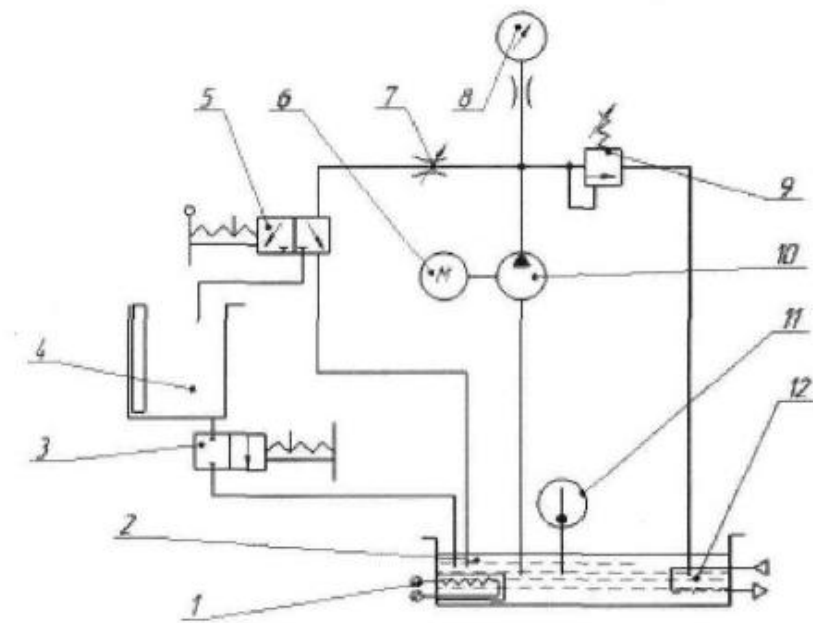
(72) Винахідник(и):
Уминський Сергій Михайлович (UA),
Кнауб Людмила Володимирівна (UA),
Москалюк Інна Вікторівна (UA),
Пуріч Валентина Миколаївна (UA),
Москалюк Андрій Юрійович (UA)
(73) Володілець (володільці):
Уминський Сергій Михайлович,
вул. Малиновського, 35/2, кв. 87, м. Одеса,
65063 (UA),
Кнауб Людмила Володимирівна,
вул. Фонтанська дорога, 14, кв. 313,
м. Одеса, 65062 (UA),
Москалюк Інна Вікторівна,
вул. Геллера, 21-в, м. Одеса, 67049 (UA),
Пуріч Валентина Миколаївна,
вул. Авдеєва-Чорноморського, 11, м. Одеса,
65016 (UA),
Москалюк Андрій Юрійович,
вул. С. Палія, 84/2, кв. 207, м. Одеса, 65069 (UA)

(54) СТЕНД ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ГІДРАВЛІЧНОЇ СИСТЕМИ ОБЛАДНАННЯ

(57) Реферат:

Стенд для діагностики гідравлічної системи обладнання складається з основного бака, крана, електродвигуна, манометра, клапана, насоса. Навантажувальний дросель з'єднано з розподільником та мірним баком, який містить підігрівач, мастилоохолоджувач та термометр.

UA 151705 U



Корисна модель належить до техніки контролю систем та обладнання, що містять елементи гідросистем, і може бути використана при технічному діагностуванні гідроприводів та гідропередач, та на підприємствах, експлуатуючих та ремонтуєчих гідрообладнання агропромисловості.

На сьогоднішній день гідравлічне обладнання виконує безліч технічних задач, тому до нього є високі вимоги до стійкості та якості роботи [1]. Для того, щоб перевірити відповідність обладнання цим вимогам створені різні методи діагностики гідравлічного обладнання такі як: статопараметричний метод, спектральний аналіз, кінематичний метод, методи амплітудно-фазових характеристик тощо. Кожен спосіб має свою раціональну сферу застосування і для кожного методу існує обладнання, що дозволяє здійснити контроль за необхідним методом. Діагностика обладнання дозволяє: - Визначити причину поломки та запобігти простоям обладнання; - Передбачити можливі слабкі місця у виробі; - Скоротити кількість шлюбу; - Зменшити витрати енергії на виробництві. На ремонт обладнання йде набагато більше витрат ніж його виготовлення [2,3]. Тому необхідно не допускати відмову або поломку обладнання, щоб уникнути великих витрат на ремонт та виправлення несправності обладнання. Другою причиною економічного зиску діагностики можна виділити запобігання виробництва бракованої продукції. Проводячи діагностику обладнання, можна виявити відхилення характеристик обладнання від паспортних даних тим самим оберігаючи виробництво від випуску бракованої продукції. Також несправне обладнання може бути причиною аварій і небезпечних ситуацій, що теж є неприпустимим на виробництві, тому як є прямою небезпекою життя людини. Метод діагностики вибирається залежно від поставленої діагностичної задачі. Головним критерієм для методу діагностики є ступінь точності показань, проте за відсутності належних ресурсів можна вдаватися до способів діагностики не настільки точним, але більше дешевим, але таким, що відповідає необхідним вимогам. На сьогоднішній день на вітчизняному ринку представлені моделі стендів для діагностики гідрообладнання, однак вони призначені для діагностики насосів, що працюють при порівняно невисоких значеннях тиску, витрати рідини та інших характеристик. Як правило, ці стенди призначені для тестування насосів та обладнання легкових, комерційних автомобілів. Так само існують моделі подібних стендів, що мають набагато більшу потужність і дозволяють проводити діагностику потужніших насосів, з великою витратою рідини, потужністю та напором. Відомі пристрої для визначення технічного стану гідравлічних систем і агрегатів, що містять комплект діагностичних датчиків, пов'язаних з блоком обробки даних [4].

Відомий [5] стенд для діагностування гідроприводу, в якому поршень гідроциліндра встановлюють в одне з крайніх положень виконавчого механізму і вимірюють час наростання тиску і інтенсивність зміни тиску лінії нагнітання за допомогою датчиків тиску, блока обробки та індикації, потім за допомогою розподільника відключають гідроциліндр від насоса, через проміжки часу, що встановлюються блоком обробки та індикації, вимірюють інтенсивність зміни тиску в лінії нагнітання між гідроциліндром і розподільником, переключаючи розподільник, поршень гідроциліндра переміщується в протилежне крайнє положення, і процес вимірювання повторюють за допомогою датчиків тиску значенням інтенсивності зміни тиску в лінії нагнітання, часу наростання тиску в лінії нагнітання до величини, що визначається тиском налаштування запобіжного клапана, інтенсивності зміни тиску в лінії нагнітання відразу ж і через проміжок струм часу, що встановлюється блоком обробки та індикації, після відключення гідроциліндра від насоса судять про технічний стан ущільнень поршня, штока гідроциліндра, запобіжних клапанів, розподільника та насоса. До головних недоліків зазначеного стенду для діагностування гідроприводу необхідно віднести наявність додаткових гідроагрегатів, що ускладнюють схему гідроприводу (датчики витрати, розподільники, дублюючі гідроклапани), велику трудомісткість діагностування, а також те, що зростають виробничі та експлуатаційні витрати через збільшення кількості агрегатів системи.

Відомий [6] стенд для визначення технічного стану гідроприводу, в якому на виході насоса встановлюють акумулятор, а на вході в розподільник - датчик тиску, після чого задають час перехідного процесу підбором об'єму акумулятора, реєструють перехідний процес зміни тиску і порівнюють отримані характеристики з еталонними, при цьому оцінку технічного стану проводять за величиною витоку. Недолік відомого стенда полягає в тому, що на установку акумуляторів витрачається багато часу, коли забруднюється гідросистема машини, а також необхідно мати додаткові акумулятори, для того, щоб підібрати потрібний акумулятор.

Задача корисної моделі - обґрунтувати та розробити стенд для діагностики гідравлічної системи обладнання з метою підвищення ефективності визначення технічного стану, залишкового ресурсу та технологічних можливостей діагностування гідрообладнання.

Поставлена задача вирішується тим, що стенд для діагностики гідравлічної системи обладнання, який складається з основного бака, крана, електродвигуна, манометра, клапана, насоса, згідно з корисною моделлю, додатково містить навантажувальний дросель, який з'єднано з розподільником та мірним баком, що містить підігрівач, мастилоохолоджувач та термометр.

На кресленні показана гідравлічна схема стенда. Стенд складається з: 1 - підігрівача, 2 - основного бака, 3 - крана, 4 - мірного бака, 5 - розподільника, 6 - електродвигуна, 7 - навантажувального дроселя, 8 - манометра, 9 - клапана, 10 - насоса, 11 - термометра, 12 - мастилоохолоджувача.

Заповнений мастилом насос 10 (креслення) встановлюється на стенді та нагнітає мастило в напірну лінію, тиск у якій обмежується клапаном 9 і контролюється манометром 8. Мастило, що пройшло через навантажувальний дросель 7, направляється розподільником 5 у мірний бак 4 або основний 2, температура мастила в якому підтримується підігрівачем 1 або мастилоохолоджувачем 12 і контролюється термометром 11. При температурі мастила 40-50 °С в повністю закритому дроселі 7 клапан 9 налаштовується на тиск $p = (0,8-1,0)$ МПа. Потім дросель 7 відкривається доти, доки тиск не зменшиться до $p_{ном}$. Розподільник 5 перемикається вправо, і мастило починає надходити в мірний бак. Після закінчення контрольного часу ($t > 20$ с) розподільник 5 повертається у вихідне положення та визначається кількість мастила в мірному баку. Розділивши цю кількість на контрольний час, отримують подачу насоса Q_0 при тиску $p_{ном}$. Мастило з мірного бака через кран 3 зливається в основний, після чого кран знову перекривається. Аналогічним методом визначається подача насоса Q_0 при повністю відкритому дроселі 7, коли насос працює практично без тиску ($p_{ном} < 0,2-0,3$ МПа. При номінальному режимі роботи додатково визначається потужність $N_{ел}$, споживана приводним електродвигуном. Визначається повний та об'ємний ККД насоса:

$$\eta = \frac{Q_0}{60 N_{ел} \eta_{ел}} \text{ и } Q_0 \eta,$$

де η - ККД електродвигуна (p , МПа; Q , л/хв.; N , кВт; η , об/хв.), які порівнюються із зазначеними у паспорті. Після цього робиться висновок про справності насоса, що діагностується.

На стенді проводять діагностику насосів з наступними максимальними характеристиками Робочий тиск 35 МПа. Подача Q - 200 л/хв. Частота обертів 1500 об/хв. Стенд вважається стаціонарною гідравлічною машиною, тому розрахунок обсягу бака ведеться, виходячи з формули розрахунку бака для гідроприводів стаціонарних машин. Об'єм бака приймають рівним:

$$V_{бак} = 2 Q_n,$$

де Q_n величина подачі насоса літрів за хвилину. Для стенда, планується проводити діагностику насосів з максимально можливою подачею: $Q_n = 200$ л/хв.

Після попереднього розрахунку обсягу бака його значення округляють в більшу сторону зі стандартними обсягами баків із ГОСТ 12448-90. $V_{бак} = 2 Q_n = 2 * 200 = 400$ л.

Вибираємо найближче більше значення з ГОСТ 12448-90 та визначаємо, що об'єм бака повинен дорівнювати 400 л.

Основні параметри, які діагностуються за допомогою стенда:

Подача насоса за номінального тиску; Подача насоса під час роботи без тиску ($p_{ном} < 0,2-0,3$ МПа); Потужність, що споживається приводним електродвигуном; Повний ККД насоса; Об'ємний ККД насоса; Частота обертання приводного електродвигуна. Також у процесі діагностики можливо проводити діагностику параметрів: шум насоса, пульсації тиску, зовнішні витоки та наявність піни на поверхні мастила в баку.

Таким чином, описана конструкція стенда для діагностики гідравлічної системи обладнання дозволить підвищити ефективність визначення технічного стану та залишкового ресурсу та технологічні можливості діагностування гідрообладнання.

Джерела інформації:

1. Гідравліка, гідромашини та гідропневмопривод: навч. Посібник для вузів/під ред. С.П. Стесіна. - М.: Академія, 2005. - 335 с. - Бібліогр.: С. 332.

2. Енергопром // [Електронний ресурс], URL: http://energoprom.Su/catalog/cat/pump_kkm/808/810

3. Каталог гідравлічного обладнання [Електронний ресурс], <http://www.pneumax.ru>

4. Технічна діагностика гідравлічних приводів. За редакцією Т.М.Башти. - М., 1989 р.

5. А.С. № 94040666), (10.05.2011) F15B 13/02.

6. А. С. № 9301992/20(031450), 09.08.2006 F15B 13/02.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5 Стенд для діагностики гідравлічної системи обладнання, який складається з основного бака, крана, електродвигуна, манометра, клапана, насоса, який **відрізняється** тим, що додатково містить навантажувальний дросель, який з'єднано з розподільником та мірним баком, що містить підігрівач, мастилоохолоджувач та термометр.

