



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **162088** (13) **U**  
(51) МПК (2025.01)  
**F16H 39/00**  
**F15B 1/00**

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ  
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

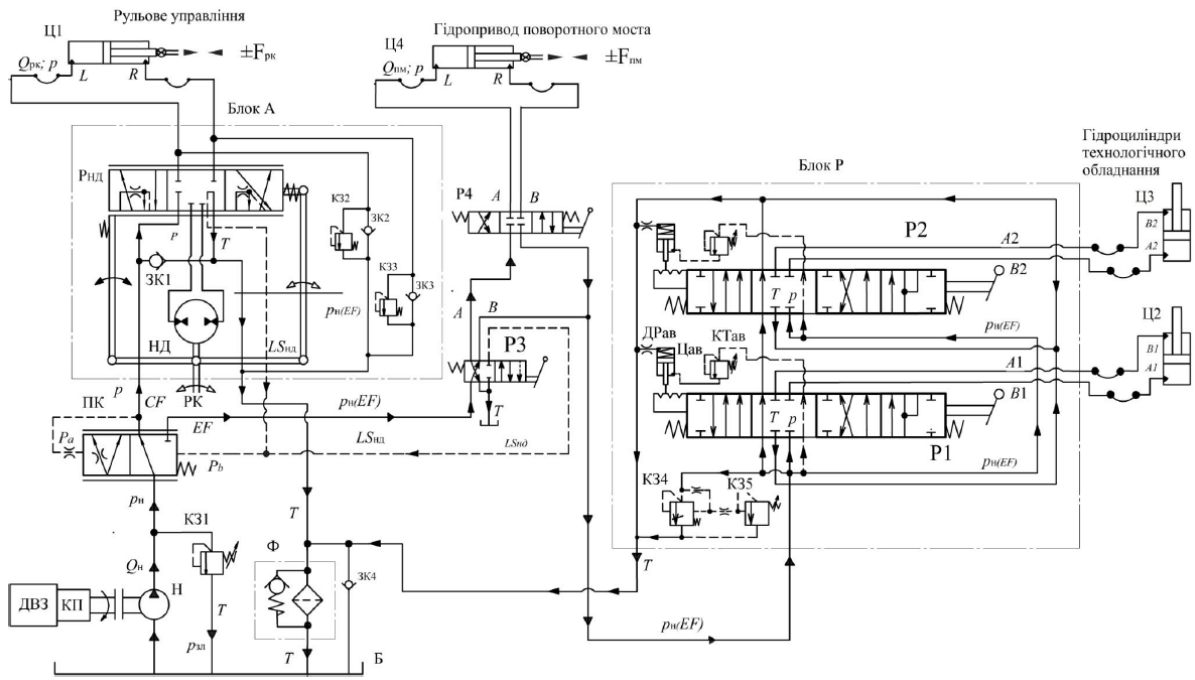
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2024 02612</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>15.05.2024</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>19.02.2026</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>18.02.2026, Бюл.№ 7</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Аврунін Григорій Аврамович (UA), Закапко Олександр Григорович (UA), Мороз Ірина Іванівна (UA), Подригало Михайло Абович (UA), Подригало Надія Михайлівна (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA)</p> <p>(74) Представник: <b>Азарова Алла Володимирівна</b></p>
--	---

**(54) ОБ'ЄМНИЙ ГІДРОПРИВОД РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА САМОХІДНОМУ ШАСІ**

**(57) Реферат:**

Об'ємний гідропривод рульового керування та технологічного обладнання самохідного шасі з насосом живлення насоса-дозатора і гідроциліндра рульового керування та гідророзподільників гідроциліндрів технологічного обладнання, системою пріоритету рульового керування, запобіжними клапанами, трубопроводами і гідробаком. Між насосом-дозатором рульового керування і гідророзподільниками гідроциліндрів технологічного обладнання встановлений двопозиційний шестипровідний гідророзподільник з функцією перемикання режимів з технологічного на гідропривод повороту моста, а система пріоритету рульового керування має окремий пріоритетний клапан з можливістю живлення двопозиційного шестипровідного гідророзподільника та подачі гідравлічної потужності до гідроциліндра поворотного моста.

**UA 162088 U**



Корисна модель належить до машинобудування, зокрема стосується об'ємного гідропривода самохідного шасі, зокрема забезпечення додаткової функції повороту моста за допомогою гідропривода і може бути використана для інших конструкцій тракторів і будівельно-дорожніх машин.

5 Найбільш близьким аналогом до корисної моделі є об'ємний гідропривод самохідного шасі моделі СШ2540, який містить насос живлення насоса-дозатора і гідроциліндра рульового керування та гідроциліндрів технологічного обладнання, систему пріоритету рульового керування, запобіжні клапани, трубопроводи і гідробак [1].

10 Згідно приведеному в статті гідроприводу серійного самохідного шасі встановлені дві системи – система рульового керування з блоком насоса-дозатора НД (блок А) та система керування технологічним (робочим) обладнанням (блок Р). Обидві системи живляться від одного шестеренного насоса. Насос з приводом від коробки передач та двигуна внутрішнього згоряння нагнітає робочу рідину під тиском до вхідного каналу НД і гідроциліндрів рульового керування.

15 Особливість системи рульового керування полягає в тому, що в ній використовується насос-дозатор НД з функцією забезпечення функціонування робочого обладнання. Тому крім основних вихідних каналів, цей насос-дозатор містить додатковий  $p_n$  (EF), який є вихідним каналом для живлення робочого обладнання трактора. Вхідний напірний канал насоса-дозатора НД з'єднано з виходом насоса живлення, а зливний канал з'єднується зі зливною магістраллю всієї гідросистеми трактора, звідки робоча рідина потрапляє в гідробак Б. До складу насоса-дозатора НД входять також запобіжний клапан К31, вторинні (протиударні) запобіжні клапани К32 і К33, та зворотні (антикавітаційні) клапани ЗК2 і ЗК3. Вмонтована в гідророзподільник насоса-дозатора НД лінія витрати  $P_n^{(FF)}$  забезпечує подачу насоса до системи керування технологічними (робочими) гідроциліндрами Ц2 і Ц3 в тому випадку, тільки коли трактор рухається прямолінійно.

Недоліком такої конструкції є те, що для забезпечення повороту моста самохідного шасі при виконанні додаткових технологічних операцій треба використовувати ще один окремий насос живлення гідропривода поворотного моста.

30 Крім того, штатна гідравлічна схема забезпечує функціонування технологічного (робочого) обладнання трактора тільки на режимі прямолінійного руху самохідного шасі і не може бути використана для живлення системи повертання моста, для якої треба попередньо повертати колеса в бік повороту моста.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення гідропривода самохідного шасі таким чином, щоб забезпечити додаткову функцію повороту моста за допомогою одного штатного насоса самохідного шасі.

40 Поставлена задача вирішується за рахунок того, що в об'ємному гідроприводі рульового керування та технологічного обладнання самохідного шасі з насосом живлення насоса-дозатора і гідроциліндра рульового керування та гідророзподільників гідроциліндрів технологічного обладнання, системою пріоритету рульового керування, запобіжними клапанами, трубопроводами і гідробаком, між насосом-дозатором рульового керування і гідророзподільниками гідроциліндрів технологічного обладнання встановлюється двопозиційний шестипровідний гідророзподільник Р3 з функцією перемикання режимів з технологічного на гідропривод повороту моста, а система пріоритету з окремим пріоритетним клапаном ПК забезпечує живлення двопозиційного шестипровідного гідророзподільника для подачі 45 гідравлічної потужності до гідроциліндра Ц4 поворотного моста.

Удосконалена гідравлічна схема містить три системи - систему рульового керування з блоком А насоса-дозатора НД в комбінації з пріоритетним клапаном ПК; систему керування навісними агрегатами (блок Р) та додаткову з гідророзподільником Р3 повідомлення гідравлічної потужності від насоса до гідророзподільника Р4 гідроциліндра Ц4 повороту моста. 50 Всі ці три системи живляться від одного насоса Н. Основні вихідні канали L і R гідроциліндра Ц1 рульового керування з'єднані з відповідними порожнинами гідророзподільника Рнд насоса-дозатора НД. Основні вихідні канали L і R гідроциліндра Ц4 повороту моста з'єднані послідовно з гідророзподільниками Р4 і Р3. Зусилля, які діють на гідроциліндр Ц1 рульового керування і гідроциліндр Ц4 поворотного моста позначені як  $\pm F_{PK}$  і  $\pm F_{PM}$ , відповідно (див. креслення).

55 Тиск в каналі підведення робочої рідини до гідроциліндрів Ц1 і Ц4 на схемі позначено  $p$ , а  $P_{зп}$  в каналі відведення робочої рідини.

Насос Н з приводом від коробки передач КП та двигуна внутрішнього згоряння ДВЗ нагнітає робочу рідину під тиском  $P_n$  до клапана пріоритету ПК, встановленого на вході в насос-дозатор НД, де рідина потрапляє на вхід гідророзподільника Рнд. Конструктивно клапан пріоритету ПК

являє собою гідророзподільник золотникового типу з гідравлічним пропорційним керуванням (на гідравлічній принциповій схемі зображується як двопозиційний, трипровідний золотник із пружинним поверненням у стартову позицію, а лінії, розташовані паралельно золотнику, вказують на пропорційність переміщення. До пріоритетного клапана ПК підводиться витрата рідини від насоса Н під тиском  $P_n$ , а через відведення CF і EF подається витрата до споживачів гідропривода, причому відведення CF постійно сполучене із пріоритетним споживачем (насосом-дозатором НД) незалежно від положення золотника пріоритетного клапана. Пружина постійно впливає на правий торець золотника і за відсутності тиску в гідросистемі останній займає положення, при якому лінія  $P_n$  нагнітання насоса сполучена тільки з відведенням CF.

Лінія керування  $p_a$  з боку лівого торця постійно сполучена з лінією CF, а до правого торця підводиться тиск керування  $p_b$  від лінії  $LS_{нд}$  гідророзподільника Рнд насоса-дозатора НД. Комунікації каналів у гідророзподільнику Рнд виконані так, щоб у нейтральному положенні лінія  $LS_{нд}$  була сполучена зі зливом Т в гідробак Б. При такому нейтральному положенні гідророзподільника Рнд, що відповідає руху самохідного шасі прямолінійно, тиск в лінії  $p_b$  дорівнює тиску зливу  $p_{зл}$  і золотник пріоритетного клапана зміщується праворуч, забезпечуючи через канал EF підведення робочої рідини до блока Р гідророзподільників.

За необхідності повороту тракторного шасі відхиляють кермо в необхідному напрямку, що призводить до відповідного зміщення золотника гідророзподільника Рнд. При цьому лінія  $LS_{нд}$  сполучається з лінією тиску однієї з порожнин гідроциліндра Ц1 повороту коліс, тиски в торцевих камерах вирівнюються  $p_a=p_b$  і пружина переміщує золотник ПК ліворуч і вся витрата робочої рідини надходить до насоса-дозатора НД через канал CF і таким чином здійснюється пріоритет функціонування рульовому керуванню. При припиненні повороту нейтральне положення золотника розподільника Рнд забезпечує подання рідини до блока Р через канал  $p_n(EF)$ .

Для повороту моста гідроциліндром Ц4 використовують гідророзподільник Р4, який є трипозиційним чотирипровідним з ручним керуванням.

До складу насоса-дозатора НД (блок А) входить також запобіжний клапан КЗ1, вторинні (протиударні) запобіжні клапани КЗ2 і КЗ3, та зворотні (антикавітаційні) клапани ЗК2 та ЗК3.

Вмонтована в гідророзподільник Рнд функція пріоритету за лінією  $p_n$  (EF) забезпечує подачу частини витрати насоса  $Q_n$ , в першу чергу, до системи рульового керування в кількості, що визначається швидкістю обертання керма, а решта відводиться до системи керування гідроциліндрами Ц2 і Ц3.

Система керування навісними агрегатами містить моноблоковий двозолотниковий гідророзподільник (блок Р), в комплекті з яким застосовується запобіжний клапан непрямої дії - основний запобіжний клапан КЗ4 та допоміжний (пілотний) КЗ5. Гідророзподільник Р1 сполучений рукавами високого тиску з гідроциліндром Ц2, а гідророзподільник Р2 з гідроциліндром Ц3. Гідророзподільник Р1 сполучений отворами А1 і В1 з гідроциліндром Ц2, а гідророзподільник Р2 отворами А2 і В2 з гідроциліндром Ц3. Гідроциліндр Ц2 є виконавчим, а гідроциліндр Ц3 застосовується для платформи навісної системи або може бути виносним.

Система автоматичного самоповернення золотників в нейтральне положення складається з гідроциліндра Цав, шток якого натискує фіксатор золотника, клапана тиску КТав та дроселя ДРав. Фіксація золотників виконуються за допомогою пружин в гідроциліндрах Цав. При підвищенні тиску в гідроприводі близько до максимального значення, клапан тиску КТав відкривається і робоча рідина потрапляє в штокову порожнину гідроциліндра і піднімає шток ввєрх, що призводить до припинення фіксації золотника і його переміщення в нейтральне положення завдяки пружинам з обох боків.

До складу ОГП шасі СШ-2540 входить також зворотний клапан ЗК4, який виконує функцію антикавітаційного.

Для забезпечення живлення гідропривода повертання моста самохідного шасі встановлений гідророзподільник Р3 двопозиційного типу, шостипровідний, з ручним керуванням та поверненням в позицію для функціонування технологічного обладнання (блок Р) за допомогою пружини. В штатному режимі роботи шасі робоча рідина потрапляє до блока Р через канал В. При необхідності повертання моста самохідного шасі повертають колеса за допомогою рульового колеса в необхідну сторону. Далі переводять золотник гідророзподільника Р3 ліворуч (на пружину), що дає можливість подати робочу рідину по каналу А до системи живлення гідророзподільників та гідроциліндрів повертання моста (умовно не показані). Завдяки тому, що при цьому лінія  $LS_{нд}$  сполучається з низьким тиском  $p_{зл}(T)$ , то в лівій порожнині пріоритетного клапана ПК тиск в лінії  $P_b$  дорівнює тиску зливу  $p_{зл}(T)$  і золотник пріоритетного клапана зміщується праворуч, забезпечуючи через канал EF підведення робочої рідини до системи живлення гідропривода повертання моста шасі. Не зважаючи на те, що рульове колесо

повернуто в будь-яке положення, вдається подати витрату робочої рідини від насоса Н до каналу А системи живлення гідророзподільників та гідроциліндрів повертання моста.

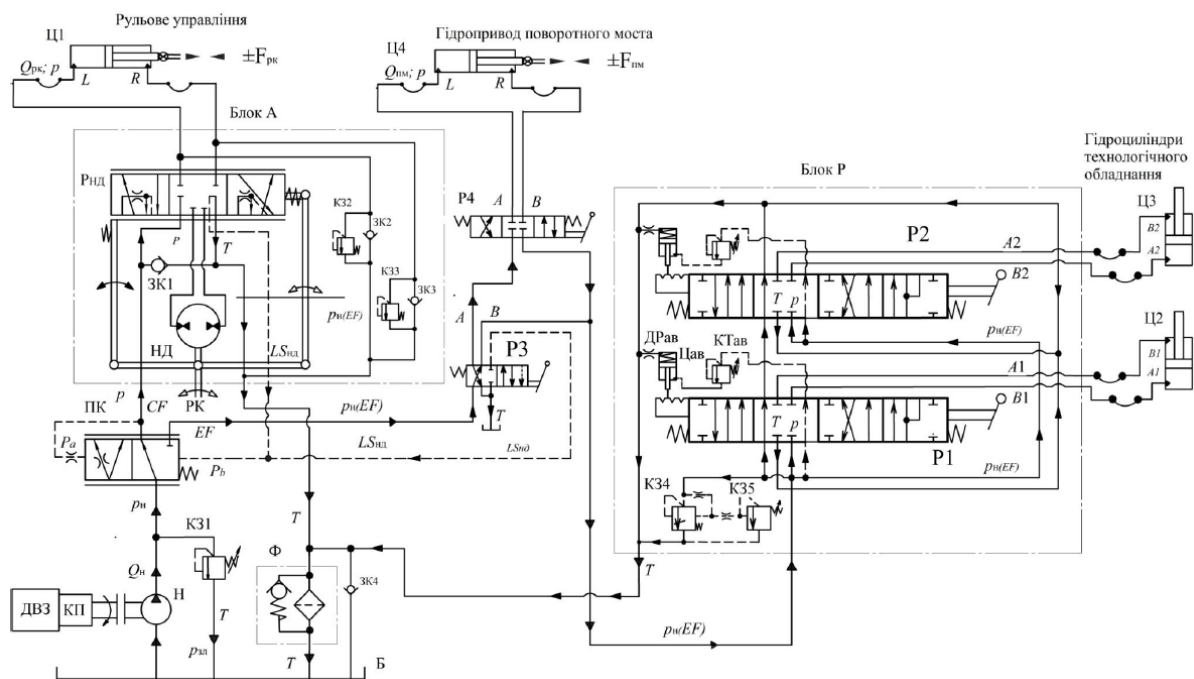
Таким чином, додавши в гідропривод самохідного шасі двопозиційний шестипровідний гідророзподільник РЗ перемикання режимів з технологічного на живлення повороту моста і замінивши штатний насос-дозатор рульового керування з вмонтованою лінією пріоритету на насос-дозатор з окремим пріоритетним клапаном, створений гідропривод з новою функцією живлення керування поворотним мостом самохідного шасі і без використання додаткового насоса.

Джерело інформації:

Аналіз динаміки об'ємного гідропривода рульового керування самохідного тракторного шасі / Г.А. Аврунці, М.А. Подригало, О.Г. Закапко та інш. // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Гідравлічні машини та гідроагрегати: Bulletin of National Technical University "KhPI". Series: Hydraulic machines and hydraulic units: зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-тет "Харків. політехн. ін-т. – Х.: НТУ "ХПІ", 2023. – № 1. – С. 35-42 (online). doi: 10.20998/24113441.2023.1.06.).

### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Об'ємний гідропривод рульового керування та технологічного обладнання самохідного шасі з насосом живлення насоса-дозатора і гідроциліндра рульового керування та гідророзподільників гідроциліндрів технологічного обладнання, системою пріоритету рульового керування, запобіжними клапанами, трубопроводами і гідробаком, який **відрізняється** тим, що між насосом-дозатором рульового керування і гідророзподільниками гідроциліндрів технологічного обладнання встановлений двопозиційний шестипровідний гідророзподільник з функцією перемикання режимів з технологічного на гідропривод повороту моста, а система пріоритету рульового керування має окремий пріоритетний клапан з можливістю живлення двопозиційного шестипровідного гідророзподільника та подачі гідравлічної потужності до гідроциліндра поворотного моста.



Комп'ютерна верстка М. Шамоніна

ДО "Український національний офіс інтелектуальної власності та інновацій", вул. Дмитра Годзенка, 1, м. Київ – 42, 01601