

Винахід відноситься до галузі з виробництва насосів у машинобудуванні, зокрема до конструкцій бетононасосів, які можуть бути використані в системах технологічного обладнання для транспортування бетону в гідротехнічному, промисловому та цивільному будівництві.

Відомий бетононасос з гідроприводом містить бетоновод із шиберною засувкою та приймальний бункер. В приймальному бункері розміщені ци-ліндр та поршень, які співвісно з'єднані з ними при-водними гідроциліндрами. Гідроциліндри забезпе-чують переміщення поршня та робочого циліндра один відносно одного та приймального бункера так, що в період такту всмоктування між торцем робочого циліндру та приймальним бункером утво-рюється кільцевий зазор, а в період такту нагнітан-ня забезпечується притискування вказаного тор-ця до приймального бункера (див. а.с. СРСР № 558108, МПК F04B15/02, 1977).

Недоліком відомого бетононасосу є затрудне-ння у забезпеченні узгодженості роботи гідроцилі-ндрів, що потребує складної апаратури автоматич-ного керування гідроприводом.

Найбільш близьким до технічного рішення, що пропонується, є бетононасос (див. а.с. СРСР № 883548, МПК F04B7/04, 1981), який містить при-ймальний бункер, змішувач, нагнітальний трубо-провід, запірні пристрої, що виконані у вигляді ши-берних засувок із приводними гідроциліндрами, робочий циліндр, поршень якого кінематично зв'язаний з поршнем силового гідроциліндру, гідрона-сос та автоматичний гідророзподільний пристрій.

До недоліків прототипу можна віднести склад-ність конструкції, що обумовлена наявністю в сис-темі керування гідророзподільником додаткового поршневого підсилювача та декількох золотників, які знижують надійність конструкції бетононасосу та збільшують собівартість його виготовлення.

В основу винаходу поставлено задачу створе-ння конструкції бетононасоса, в якому за рахунок застосування в його гідроприводі нового блоку - автоматичного гідророзподільного пристрою, дося-гається спрощення конструкції пристрою в цілому та підвищення надійності його функціонування, а також знижується собівартість виготовлення бето-нонасосу.

Поставлена задача розв'язується завдяки то-му, що в бетононасосі, який містить приймальний бункер, змішувач, нагнітальний трубопровід, запір-ні пристрої, що виконані у вигляді шиберних засу-вок з приводними гідроциліндрами, робочий ци-ліндр, поршень якого кінематично зв'язаний з пор-шнем силового гідроциліндру, гідронасос та авто-матичний гідророзподільний пристрій, відповідно до винаходу, автоматичний гідророзподільний пристрій включає гідроаккумулятор, що зв'язаний з напірною гідромагістраллю гідронасосу через зво-ротній клапан, та двокаскадний гідророзподільник, який складається із керуючого клапана та двопози-ційного трилінійного розподільника, причому, керу-ючий клапан містить притиснений до установочно-го сидла за допомогою регульованої пружини та плунжера шарик, а також підклапану та надклапану порожнини і зливну розточку, підклапанна порожнина з'єднана з напірною гідромагістраллю гідронасосу, а надклапанна порожнина з'єднана з підторцевою порожниною двопозиційного триліній-ного розподільника з розташованим в ньому під-пружиненим золотником, зазначений розподільник за допомогою однієї із двох кільцевих розточок, що розташовані в ньому, однією гідролінією з'єднаний зі зливом, а іншою гідролінією за допомогою другої кільцевої розточки, сполучений з гідроаккумулято-ром, а третьою гідролінією за допомогою кільцевої проточки, що виконана на золотнику, зв'язаний зі штоковою порожниною силового гідроциліндра, з поршневою порожниною приводного гідроциліндра шиберної засувки нагнітального трубопроводу та зі штоковою порожниною приводного гідроциліндра шиберної засувки приймального бункера, окрім то-го, напірна гідромагістраль гідронасоса з'єднана з поршневою порожниною силового гідроциліндра, поршневою порожниною приводного гідроциліндра шиберної засувки приймального бункера за допо-могою регульованого дроселя та зворотного клапана, зі штоковою порожниною приводного гідроцилінд-ра шиберної засувки нагнітального трубопроводу через регульований дросель та зворотній клапан.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю існуючих ознак винаходу та технічним результа-том, що досягається, полягає в наступному.

Впровадження в конструкцію бетононасосу но-вого блоку - автоматичного гідророзподільного пристрою в запропонованому виконанні, що вик-лючає без втрати функціонального призначення та працездатності в цілому, деякі конструктивні еле-менти та вузли, які були присутні в прототипі, сприяє підвищенню надійності запропонованої ко-нструкції та зменшує витрати на виготовлення її у порівнянні з прототипом.

Конструктивна схема представлена на фігурі.

Бетононасос включає приймальний бункер 1, змішувач 2, нагнітальний трубопровід 3, силовий гідроциліндр 4, робочий циліндр 5 з робочою каме-рою 6 та поршнем 7, що кінематично зв'язаний штоком 8 з поршнем 9 силового гідроциліндра 4, запірні пристрої, що виконані у вигляді шиберної засувки 10 приймального бункера 1 з приводним гідроциліндром 11 й шиберної засувки 12 нагніта-льного трубопроводу 3 із приводним гідроцилінд-ром 13, гідронасос 14 та автоматичний гідророзпо-дільний пристрій.

Автоматичний гідророзподільний пристрій включає двокаскадний гідророзподільник 15, гідро-аккумулятор 16, який через зворотній клапан 17 зв'язаний з напірною гідромагістраллю 18. В корпу-сі двокаскадного гідророзподільника 15 розміще-ний керуючий клапан 19 та двопозиційний триліні-йний розподільник 20. Клапан 19 включає притис-нений до установочного сидла за допомогою регу-льованої пружини 21 і плунжера 22 шарик 23, а також підклапану 24, надклапану 25 порожнини та зли-вну розточку 26. Двопозиційний трилінійний розпо-дільник 20 має золотник 27 з кільцевою проточ-кою 28, який притиснений пружиною 29 відносно корпусу 15. Двопозиційний трилінійний розпо-діль-ник 20 за допомогою кільцевої розточки в корпу-сі 30, зв'язаний зі зливом, а через кільцеву розточ-ку 31 та гідромагістраль 32 - з гідроаккумулято-ром 16, за допомогою кільцевої проточки та гідро-магістралі 29 постійно зв'язаний зі

штоковою поро-жниною 33 силового гідроциліндра 4, а гідромагіст-раллю 34 - з поршневою порожниною 35 приводного гідроциліндра 13 шиберної засувки 12 та што-ковою порожниною 36 приводного гідроциліндра 11 шиберної засувки 10. Підторцева порожни-на 37 двопозиційного трилінійного розподільни-ка 20, що утворена в корпусі останнього і обмежує-тьс я лівим торцем золотника 27, з'єднана з над-клапанною порожниною 25 керуючого клапана 19. Підклапанна порожнина 24 з поршневою порожни-ною 38 силового гідроциліндра 13 з'єднана з напір-ною гідромагістраллю 18. Напірна гідромагіст-раль 18 зв'язана гідролінією 39 з поршневою поро-жниною 40 приводного гідроциліндра 11 і штоко-вою порожниною 41 приводного гідроциліндра 13 за допомогою регулівних дроселів 42 і 43 та зво-ротніх клапанів 44 і 45.

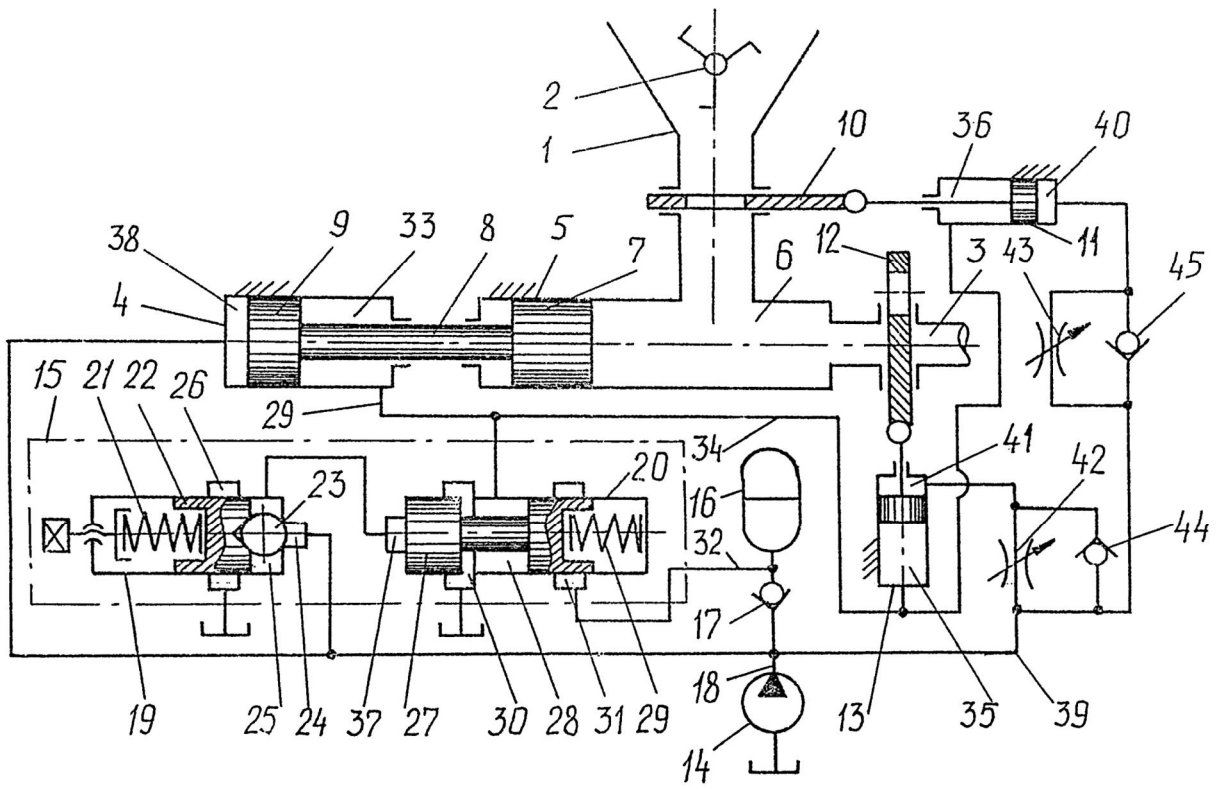
Бетононасос працює сліду ючим чином.

В початковому стані поршень 7 робочого цилі-ндру 5 займає крайнє ліве положення. Робоча ка-мера 6 через відкриту шиберну засувку 10 запов-нена бетоном, який надходить із приймального бун-кера та переміщується змішувачем 2. Шиберна засувка 12 перекиває нагнітальний трубопровід 3. При увімкненні приводу гідронасоса 14 робоча рі-дина під тиском із напорної гідромагістралі 18 над-ходить в гідроаккумулятор 16 та виконує його заря-дку, надходить у підклапанну порожнину 24 керую-чого клапана 19. Крім цього, робоча рідина надхо-дить в поршневу порожнину 38 силового гідроци-ліндра 4 і по гідролінії 39 через регулівний дро-сель 42 в штокову порожнину 41 приводного гідро-циліндра 13, а через зворотній клапан 45 в порш-неву порожнину 40 приводного гідроциліндра 11. Так як опір руху робочої рідини через зворотній клапан 45 набагато менший, ніж через регулівний дросель 42, то тривалість часу заповнення робо-чою рідиною поршневої порожнини 41, при їх рів-них об'ємах з поршневою порожниною 40, буде меншою і здійсниться швидше. В зв'язку з цим, за-криття шиберної засувки буде відбуватися раніше, ніж відкриття шиберної засувки 12. Дія тиску робо-чої рідини на поршень 4 передається через шток 8 на поршень 7 робочого циліндру 5, який при пере-міщенні в робочій камері 6, витискує з неї через відкриту шиберну засувку 12 бетон в трубопро-від 3. Після зупинки поршня 7, у крайньому право-му положенні тиск в гідромагістралі 18 та з'єдна-них з нею гідролініях та порожнинах піднімається до величини налагодження керуючого клапана 19. Робоча рідина, що діє зі сторони підклапанної по-рожнини 24 на шарик 23, відриває його від устано-вочного сідла і, діючи на збільшену підйомну пло-щу плунжера 22, відтискає шарик 23 і плунжер

22 в крайнє ліве положення, з'єднуючи гідромагіст-раль 18 із зливом. Крім того; в момент відриву ша-рика 23 від установочного сідла відбувається під-вищення тиску в підторцевій порожнині 37 двопо-зиційного трилінійного розподільника 20. По досяг-ненню величини, при якій сила тиску на торець зо-лотника 27 перевищить зусилля стиснутої пружи-ни 29, відбудеться перекидання золотника 27 в крайнє ліве положення. При цьому здійснюється перекриття зливної розточки 30 і з'єднання за до-помогою кільцевої проточки 28 гідроаккумулято-ра 16 з гідромагістралями 29 та 34, що зв'язані, в свою чергу, із штоковими порожнинами 33 та 36 гі-дроциліндрів 4 та 11, відповідно, а також з порш-невою порожниною 35 гідроциліндра 13.

Під дією зусилля від тиску робочої рідини, що надходить із гідроаккумулятора 16, який розряджа-ється, відбувається зворотній хід поршнів 9 та 7 в вихідне ліве положення. Крім того, відбувається перекриття шиберної засувки 12 трубопроводу 3 і відкриття шиберної засувки 10 приймального бун-кера 1. Причому закриття шиберної засувки 12, ві-дбувається раніше, ніж відкриття шиберної засув-ки 10, тому що витік робочої рідини із штокової по-рожнини 41 приводного гідроциліндра 13 відбуває-ться через зворотній клапан 44 швидше ніж із пор-шневої порожнини 40 приводного гідроциліндра 11 через регулівний дросель 43.

Після закінчення розрядки гідроакмулято-ра 16 поршні 9 та 7 займають крайнє ліве положе-ння, а порожнини 38, 40, 41 спорожняються, витра-ти робочої рідини на кромці плунжера 22 зменшу-ються до витрат гідронасоса 14. Зусилля тиску ро-бочої рідини в надклапанній порожнині 25 падає до мінімуму, при якому зусилля регулівної пружи-ни 21 перевищує силу дії на торець плунжера 22 тиску робочої рідини надклапанної порожнини 25. В результаті цього, шарик 23 сідає на установочне сідло під дією зусилля пружини 21. Окрім того, од-ночасно знижується тиск і в підторцевій порожни-ні 37, що приводить до повернення золотника 27 у ліве вихідне положення. В результаті здійснення послідовних, описаних вище, спрацювань основ-них складових елементів гідророзподільного прис-трою, напірна гідромагістраль 18 відсікається від зливу, а штокова порожнина 33 силового гідроци-ліндра 4, штокова порожнина 36 приводного гідро-циліндра 11 шиберної засувки 10, поршнева поро-жнина 35 приводного гідроциліндра 13 шиберної засувки 12 з'єднується зі зливом. Далі робочий цикл повторюється в автоматичному режимі. За допомогою регулівної пружини 21 можливо налаго-джувати гідросистему на оптимальну частоту ро-бочих ходів бетононасоса, а за допомогою регулів-них дроселів 42, 43 налагоджуватися на необхідну величину відхилень узгодження у послідовності роботи шиберних засувок 10, 12.



Фиг.