

тиску на виході насосів. За результатами досліджень більш доцільним є встановлення дроселя діаметром 0,8 мм.

### Список посилань

1. Параметрическое возбуждение пульсаций при работе регулируемого аксиального роторнопоршневого насоса / Н.И. Иванов, А.Н. Переяславский, С.А. Шаргородский, И.М. Ковалёва, Р.А. Гречко // Промислова гідравліка і пневматика. – 2017. – №2(56). – С. 70–76.

УДК 62-82:631.3:621.659

Іванов М.І., канд. тех. наук, професор  
Гречко Р.О., аспірант

Вінницький національний аграрний університет, [mosgv@ukr.net](mailto:mosgv@ukr.net)

## МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ГІДРОСТАТИЧНОЇ ТРАНСМІСІЇ ТИПУ ГСТ90

На сучасному етапі розвитку машинобудування найбільш прогресивним є застосування об'ємних гідроприводів на самохідних машинах. При їх застосуванні можливо досягти стійкої роботи агрегатів в широкому діапазоні числа оборотів, реалізувати безступінчасте регулювання швидкості, що дає можливість найбільш ефективно використовувати потужність двигуна. Широкого застосування на транспортних, дорожніх та сільськогосподарських машин знайшли гідростатичні трансмісії, в яких реалізовано принцип об'ємного регулювання подачі та швидкості. Типовими представниками таких гідроагрегатів є гідростатичні трансмісії, які випускаються ПрАТ «Гідросила» (м. Кропивницький) [1, 2].

Свого часу підприємством було налагоджено випуск гідростатичних трансмісій за ліцензією Sauer-Sundstrand. На сьогодні технічні рішення, закладені у цю конструкцію, не в повній мірі відповідають сучасним тенденціям розвитку даного напрямку гідравлічного машинобудування. В зв'язку з цим виникає потреба пошуку нових конструктивних рішень, а також проведення досліджень в напрямку оптимізації даних рішень.

В конструктивному плані найбільша увага приділяється удосконаленню клапанної групи елементів гідротрансмісії. На ринку з'явилися конструкції, в яких в одному вузлі об'єднано запобіжний та зворотний клапани, а також замість використання запобіжного клапана прямої дії застосовуються клапани непрямої дії. До числа проблем, які виникають під час експлуатації ГСТ, також відноситься значне вироблення ложементів підшипників насосного агрегата.

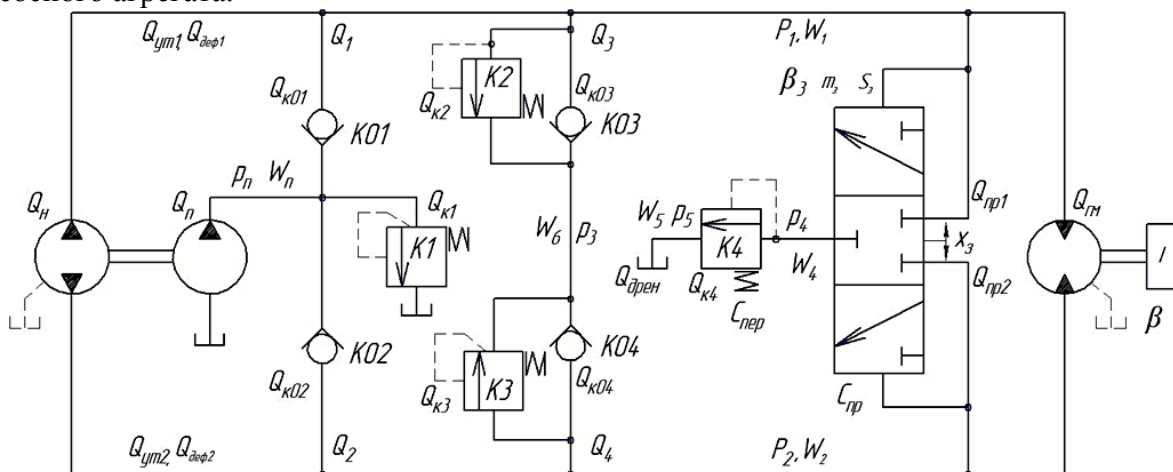


Рис. 1 – Принципіальна схема гідростатичної трансмісії

На початковому етапі досліджень проводиться дослідження роботи ГСТ шляхом математичного моделювання. Розроблена математична модель, яка відповідає

принципальній схемі рисунку 1, включає 14 диференціальних рівнянь, загальний порядок системи рівнянь – чотирнадцятий. З врахуванням також того, що значна кількість характеристик окремих елементів має нелінійний характер, прийнято рішення про використання в процесі моделювання програмного продукту Borland Delphi.

На рисунку 2 показано результати розрахунку процесів, які відбуваються у ГСТ під час запуску. Характерним для ГСТ, конструкція якої відповідає зображеній на рисунку 1 принципальній схемі, є виникнення значних по амплітуді коливань тиску  $p_1$  у лінії високого тиску. Коливальний режим роботи запобіжного клапана K2 продовжується під час набору швидкості обертання вала гідромотора. На 0.8 с споживання витрати робочої рідини гідромотором досягає значення подачі насоса, клапан сідає на сідло, коливання зникають і режим роботи ГСТ стабілізується. Згідно показаних на рисунку 2 осцилограм запобіжний клапан прямої дії K2, який використовується у даному випадку, проковує коливання проливного та переливного клапанів з частотою 250 Гц. Також слід зазначити, що пікові значення тисків момент пуску насоса перевищують 400 бар.

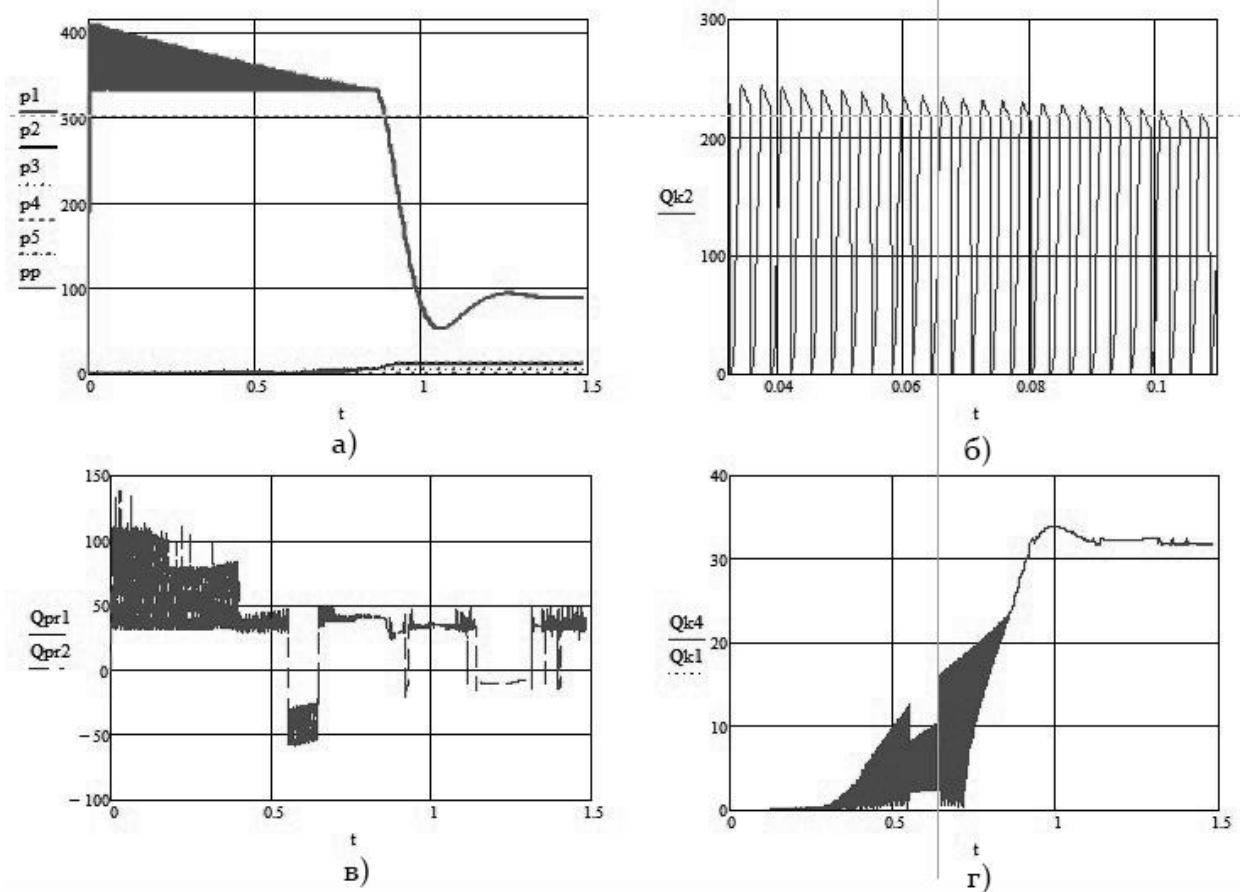


Рис. 2 – Результати досліджень роботи ГСТ: а) – зміна тисків у порожнинах ГСТ; б) – зміна витрати через запобіжний клапан з лінії високого тиску; в) – зміна витрати через проливний клапан; г) – графік витрати через переливний клапан

Результати моделювання свідчать про наявність процесів, які можуть бути причиною втрати ГСТ працездатності, зменшення зносостійкості та ресурсу роботи гідростатичної трансмісії. Очевидною є необхідність розроблення заходів по поліпшенню характеристик ГСТ та окремих її вузлів.

#### Список посилань

1. Ловкис, З.В. Гидроприводы сельскохозяйственной техники: конструкция и расчет./ З.В. Ловкис – М.: Агропромиздат, 1990. – 239 с.

2. Гевко, Б.М. Гідропривод і гідроавтоматика сільськогосподарської техніки: посібник / Б.М.Гевко, С.Г.Білик., А.Ю.Ліник, О.В.Фльонц – Тернопіль:Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя.: 2015. – 384 с.

УДК 531.528,628.33

Циба О.А., старший викладач

Черкаський державний технологічний університет, [tsyba68@ukr.net](mailto:tsyba68@ukr.net)

## ЛОКАЛІЗАЦІЯ АКТИВНОЇ ЗОНИ РЕАКТОРА В КАВІТАЦІЙНОМУ ЕМУЛЬГАТОРІ ВИХРОВОГО ТИПУ

Кавітаційна обробка рідинних середовищ знаходить все більш широке застосування для процесів емульгування та диспергування. Використання гідродинамічних та теплофізичних ефектів кавітації сприяє механотермолізу структури рідин, появі вільних водневих зв'язків, та прискоренню хімічних реакцій. Однак, залишається невирішеним значне коло технічних задач щодо забезпечення необхідної продуктивності обладнання при достатньому ресурсі його роботи. Особливої уваги заслуговують проблеми кавітаційної ерозії та корозії стінок активних зон реакторів внаслідок колапсу бульбашок. Традиційними способами вирішення цих проблем є зміцнення поверхонь стінок кавітаційної камери, нанесення спеціальних покриттів та правильний вибір матеріалів конструкції [1].

Більш раціональним захистом твердої поверхні від руйнування є віддалення бульбашок від стінок на безпечну відстань. Таку можливість, на наш погляд, дає створення відцентрового вихрового потоку рідини в зоні кавітаційного колапсу. За рахунок стратифікації потоків рідини за швидкістю та густиною, насичений бульбашками об'єм рідини концентрується в осевій зоні реактора. Напрямок дії кумулятивних струминок орієнтується в бік осі обертання потоку. Таким чином, відцентрові сили, що виникають, дають змогу додатково понизити тиск всередині потоку і захистити стінки реактора від руйнування [2, 3].

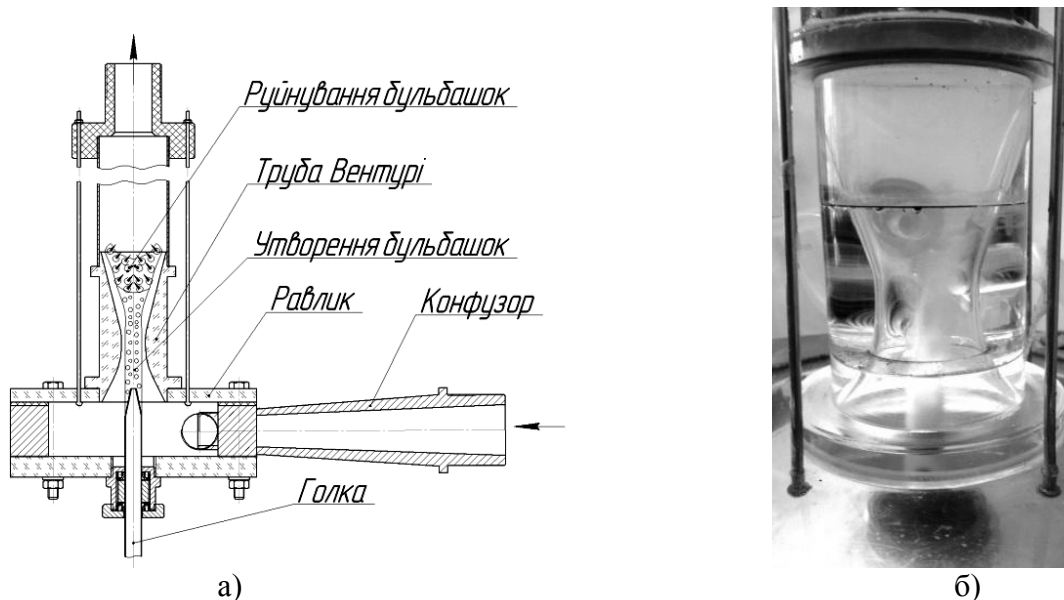


Рис. 1 – Схема а) та активна зона реактора б) кавітаційного емульгатора вихрового типу

### Список посилань

1. Сухенко Ю.Г. Кавітаційна стійкість неметалевих конструкційних матеріалів / Ю.Г. Сухенко, О.А. Литвиненко, О.І. Некоз, В.Ю. Сухенко // Фізика і хімія твердого тіла. – м. Івано-Франківськ – 2003.- Т. 4, № 3. – с. 583-584.