

**Т. М. Шандура, студент,  
Т. В. Тарасенко, к.т.н., доцент**

*Національний авіаційний університет*

## **МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ПРИБИРАННЯ-ВИПУСКАННЯ ШАСІ**

Одним з основних споживачів гідравлічної системи на літаку є шасі – система прибирання та випускання шасі в польоті. Об'єкт дослідження являє собою силовий привід системи вбирання стійок шасі регіонального транспортного літака.

Метою даної роботи є встановлення методу моделювання функціонування агрегатів та побудова характерних залежностей ділянок гідроліній прибирання-випускання стійок передньої і основних опор шасі.

Принципова схема математичної моделі системи прибирання-випускання представлена на рис. 1 і налічує в собі: насос, виконавчі механізми, розподільні та регулюючі прилади, зворотні клапани, фільтри, роз'єми, через які проходить рідина при роботі розрахункової ділянки. В схему входять трубопроводи, з'єднуючі елементи з указаними довжинами та діаметрами.

Робота виконується на базі літературних джерел з використанням ЕВМ в інтегрованому науково-технічному обчислювальному середовищі **LMS Imagine.Lab AMESim**.

Для опису процесів у окремих елементах та гідравлічних лініях використовуються рівняння і допущення, що відображають основні особливості гідросистеми.

Для оцінки можливостей запропонованої програми розрахунку розгалужених гідравлічних мереж, пропонуємо показати на прикладі виконання важливих розрахунків для гідравлічної мережі системи прибирання-випуску шасі.

В результаті параметричного аналізу процесів випуску та прибирання шасі отримані наступні зміни характеристик в системі при зміні:

- навантажень, що діють на штоки циліндрів;
- Параметрів (діаметр, довжина) трубопроводів гідромережі;
- Температури робочої рідини в системі;
- ходу штока циліндрів за часом.

В результаті параметричного аналізу по впливу конструктивних параметрів на роботу здатність отримано:

1. Залежність часу вбирання-випускання від різних діаметрів поршня силового циліндру.

По результатам моделювання із збільшенням діаметру поршня час випускання збільшується, а час вбирання зменшується. Це пояснюється тим, що на випускання робоча рідина подається у штокову та циліндрову порожнини та зі збільшенням діаметру поршня різниця тисків зростає, а отже, зростає зусилля на випуск. При прибиранні працює тільки штокова порожнина з кільцевою площею, яка збільшується при збільшенні діаметру. Підтвердили, що підібрані діаметр циліндра та штока є оптимальними для системи прототипа.

2. Залежність часу вбирання-випускання від діаметру трубопроводів, що підводять та відводять рідину до силового циліндру.

Тобто при збільшенні діаметру час прибирання-випускання зменшується, адже при цьому зменшується тертя рідини у трубопроводі.

В результаті параметричного аналізу по впливу експлуатаційних параметрів на роботоздатність отримано:

1. Залежності часу переміщення від температури робочої рідини.

Було підтверджено, що при різних температурах експлуатації ЛА випускання-прибирання шасі займає практично однаково часу, а також можна властивості рідини НГЖ-5У (температурні межі експлуатації).

2. Залежність часу прибирання-випускання від дії аеродинамічних сил.

Вплив аеродинамічних сил допомагає при випусканні, але протидіє прибиранню шасі.

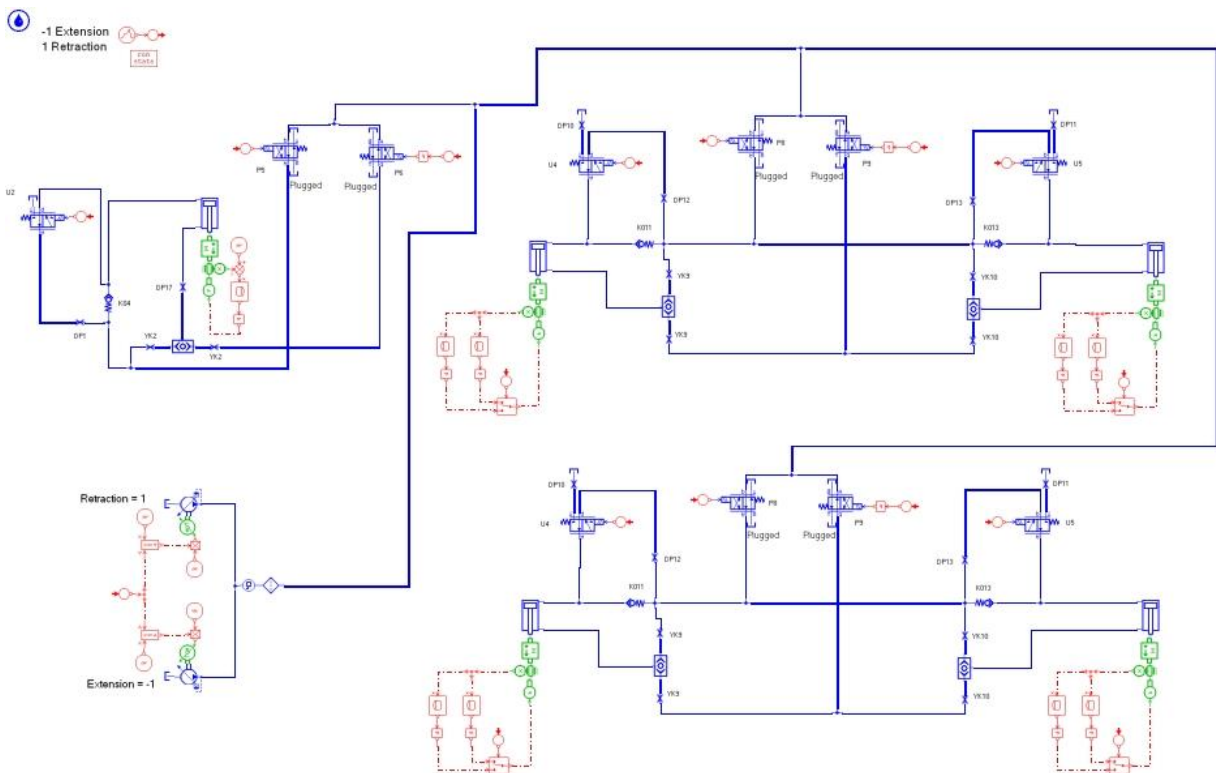


Рисунок 1 – Принципова схема математичної моделі системи прибирання-випускання

### Література

1. Тоберник Э., Проектирование дозвуковых самолетов / перевод с английского / Э.Тоберник, переводчик Голубков Е.П.-М.: Машиностроение, 1983. - 648с.
2. Акопов М.Г., Системы оборудования летательных аппаратов: Учебник для студентов вузов / М.Г. Акопов, В.И. Бекасов -М.: Машиностроение, 1986. - 368с.
3. Башта Т.М., Гидравлика, гидромашины и гидропроводы: Учебник для машиностроительных вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов -М.: Машиностроение, 1982. -423с.
4. Кострукция самолетов: Учебник для студентов авиационных специальностей вузов / -М.: Машиностроение, 1991.-400с.