

Фізико-математичне моделювання процесів створення аерокосмічної техніки

саме для авіаційного комплексу. Але за умови, коли надзвуковий режим польоту зберігається не довго. Або коли він взагалі не передбачений, як у гвинтокрилів чи у більшості ударних безпілотних ЛА.

Спеціальні покриття розсіюють сигнал від РЛЗ, змінюють частоту відбитих хвиль чи поглинають їх та перетворюють у тепло. Для ракет рекомендовано застосування радіопоглинаючих феритових покриттів, лакофарбових та листових поглиначів на основі силікону зі сполуками фериту чи графіту, а також технологічних стільникових склопластикових конструкцій. Крім того, сучасні технології дозволяють робити покриття зі змінною товщиною та властивостями діелектричної та магнітної проникності вздовж поверхні обшивки для покращення непомітності.

**Науковий керівник – к.т.н., доцент каф. 401 Д. О. Бетін.*

УДК 651.3

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ДИСКРЕТНИХ КЛАПАНІВ ПРИ ЗАПОВНЕНІ РЕЗЕРВУАРІВ АВІАЦІЙНОГО ПРОТИЛЬОДОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

А. Г Михайлов, доц., к.т.н., каф. 303

Національний аерокосмічний університет
ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»

Аналіз характеристик рідини з різними значеннями в'язкості вказує на необхідність використання надійної системи клапанів при заповненні рідиною резервуарів. Сучасні системи авіаційних вимірювально-обчислювальних комплексів (АВОК) враховують параметри дискретних процесів заповнення її рідини в резервуари з вільною поверхнею. Тому важливо отримати результати моделювання коефіцієнтів управління для різних значень в'язкості рідини.

Дослідження і моделювання дискретних процесів при заповненні рідиною резервуарів, є важливими задачами. Актуальність теми пов'язана з тим, що найбільш точно пророблені тільки рішення для спрощених моделей з лінійарізованими моделями схем управління.

Основною задачею є моделювання не тільки коливань на основі динамічних моделей, але й обчислення нелінійних процесів. В цієї

Фізико-математичне моделювання процесів створення аерокосмічної техніки

роботі пропонуються результати роботи дискретних моделей для опису таких процесів.

Для моделювання параметрів дискретних процесів при заповненні рідиною резервуари з вільною поверхнею запропоновано тестовий АВОК, який використовує дискретний поплавковий вимірювач рівня рідини та дискретний клапан для подачі рідини, який є основним джерелом нелінійності. В такому вимірювальному комплексі можливо використання експертної системи, яка може забезпечувати вибір такого режиму роботи клапана подачі рідини, що буде відповідати заданим параметрам. При моделюванні параметрів дискретних процесів використана середовище моделювання Matlab-Simulink.

Структурна схема складається з таких блоків: Constant, Sum, Sign, Pulse Generator, Product, Gain, Integrator, Scope.

Блок Constant задає необхідний рівень заповнення резервуару. Pulse Generator виконує імпульсне управління відкриванням клапану Product. Блок Sign виконує нелінійне моделювання процесу управління. Блок Sum виконує порівняння дійсного значення з заданим. Блоки Gain та Integrator виконують моделювання процесу заповнення рідиною. Отримані значення відображаються у модулі Scope (рис. 1).

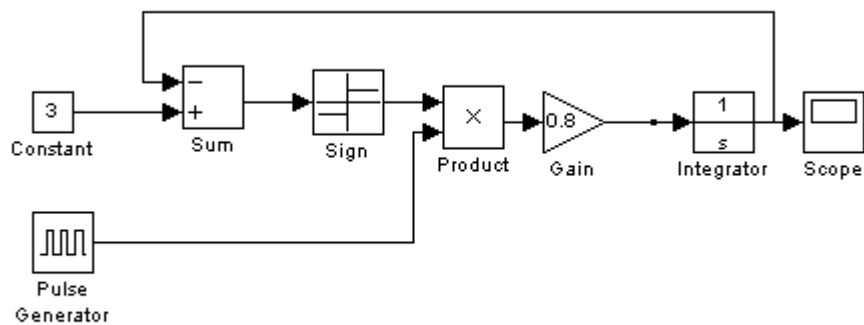


Рис. 1. Структурна схема моделювання

На основі проведеного моделювання при часі дискретності 0.5 с наповнення бака до рівня 3 дм здійснюється за 8 с. Результати моделювання показані на рис. 2.

Фізико-математичне моделювання процесів створення аерокосмічної техніки

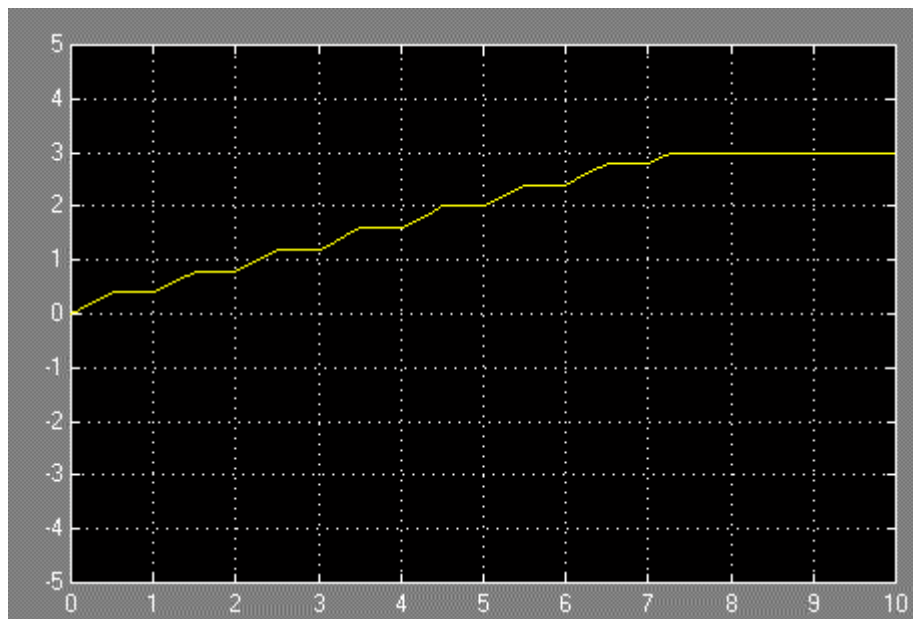


Рис. 2. Результати моделювання

При моделюванні параметрів дискретних процесів з урахуванням підвищеної в'язкості використана структурна схема, де на вхід підсилювача подається підсумовуючий вплив сигналу і його інтегроване значення.

Структурна схема складається з таких блоків: Constant, Sum, Sign, Pulse Generator, Product, Gain, Integrator, Sum1, Scope.

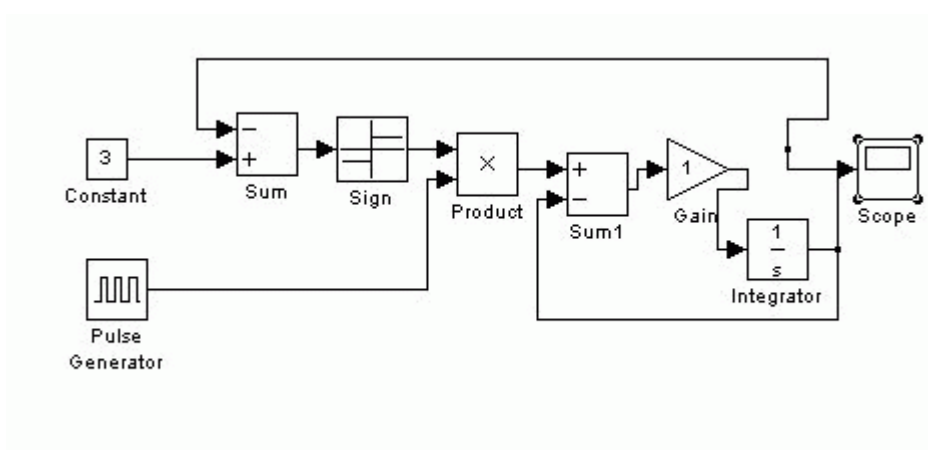


Рис. 3. Структурна схема моделювання в'язкості

Фізико-математичне моделювання процесів створення аерокосмічної техніки

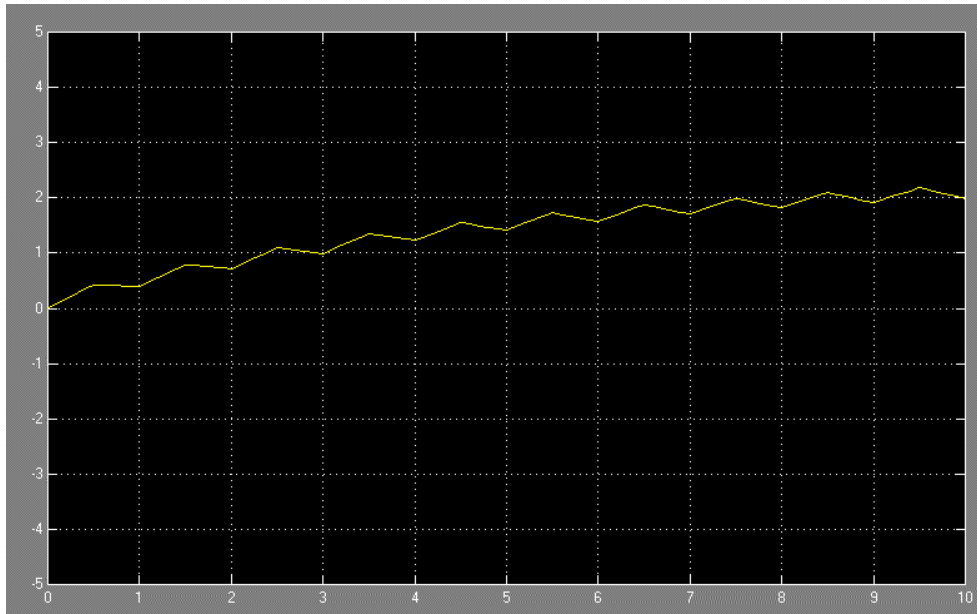


Рис. 4. Результати моделювання

В систему моделювання додано суматор Sum1. Він підключає інтегруючий сигнал до підсилювача, що дозволяє виконувати моделювання впливу в'язкості рідини на роботу системи. Блок 3 задає необхідний рівень заповнення резервуару. Pulse Generator виконує імпульсне відкривання клапану.

Таким чином, отримані результати моделювання дозволяють визначити коефіцієнти управління системою клапанів для заданих значень в'язкості рідини.