

УДК 631.171:0041

## НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ ФОРСУНОК СУЧАСНИХ ДИЗЕЛЬНИХ ДВИГУНІВ

Болтянський О. В., к.т.н.,

Ускова С. О., бакалавр

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна*

В останні десятиліття з'явився і бурхливо розвивається новий клас дизельної паливної апаратури, що відповідає найвищим вимогам, які висуваються до процесу подачі палива. Це акумуляторна паливна апаратура з електронним управлінням впорскування. Конструкція акумуляторної паливної апаратури постійно ускладнюється, а її виготовлення вимагає розробки нових високих технологій. Найважливішим елементом будь-якої паливної апаратури з електронним управлінням є форсунка, яка визначає закон подачі палива. Відмінною особливістю акумуляторної системи подачі палива є поділ процесів створення високого тиску і дозування палива. Дозування палива, що впорскується виробляється зміною тривалості керуючого імпульсу електромагніту клапана управління електрогідравлічної форсунки. Швидкодіюча електрогідравлічна форсунка дозволяє здійснювати багатофазне впорскування. Останні модифікації форсунок здатні на 7 і більше впорскувань за цикл [1,2].

Важливим параметром роботи електрогідравлічної форсунки є час затримки початку впорскування палива, який зумовлений побічною дією керуючого органу на голку. Після подачі керуючого імпульсу на обмотки електромагніту керуючий клапан відкривається з затримкою через електромагнітні перехідні процеси, які є основною складовою затримки впорскування. Далі відбувається гідродинамічний процес зниження тиску в керуючій камері до величини, необхідної для підйому голки. Час цього процесу залежить від перетину дроселя, що з'єднує камеру управління зі зливом. Однак збільшити перетин дроселя означає зростання витоків палива на управління під час впорскування [3].

Перетин дроселя підбирається таким, щоб забезпечити компроміс між швидкістю підйому голки і витоками на управління. Висока динаміка керуючого клапана електрогідравлічної форсунки необхідна для організації впорскування надмалих порцій палива перед основним впорскуванням, збільшення кількості можливих впорскувань за цикл подачі палива і забезпечення різкого закінчення основного впорскування. Для поліпшення швидкості відкриття і закриття керуючого клапана форсунки 3-го покоління оснащуються п'єзоелектричними клапанами. Швидкодія клапана п'єзоелектричної форсунки становить менше 0,1

мс. Принцип дії п'єзоелектричної електрогідравлічної форсунки, як і у електромагнітної заснований на зміні тиску в надголковій камері. Клапан керування приводиться в рух за допомогою багат шарового п'єзоактюатора через гідроштовхачі. Застосування гідроштовхача обумовлено необхідністю виключення впливу температурного розширення п'єзоелемента на роботу керуючого клапана, а також для збільшення ходу і зниження навантаження на клапан. При розширенні п'єзоелемента верхній поршень гідроштовхача рухається вниз, тиск в камері гідроштовхача збільшується, впливає на нижній поршень, який механічно пов'язаний з клапаном управління. Клапан відкривається. Зазвичай діаметр верхнього поршня більше, ніж діаметр нижнього, завдяки чому збільшується хід клапана і знижується навантаження на нього.

Однак виробництво п'єзоактюаторів технологічно більш складне і дороге, ніж виробництво електромагнітів. Тому роботи по збільшенню швидкодії електромагнітних клапанів тривають. Наприклад, була запропонована електрогідравлічна форсунка з гідравлічно розвантаженим клапаном. Гідравлічно розвантажений клапан забезпечує таку ж площу прохідного перетину, що і кульковий, при менших ходах, тому відкриття відбувається швидше. За рахунок розвантаження, менші гідравлічні сили діють на клапан з боку лінії високого тиску, і посадка клапана займає менший час. В камеру управління електрогідравлічної форсунки з гідрокеруючою пластиною встановлена додаткова гідрокеруюча пластина, яка в стані відсікання знаходиться в крайньому нижньому положенні. При спрацьовуванні електромагнітного клапана тиск над пластиною падає, і вона швидко перевстановлюється в верхнє положення під дією пружини. При цьому перекривається підведення палива під високим тиском в камеру управління. Тиск в камері управління швидко падає, і голка піднімається.

#### *Список використаних джерел*

1. Комар А.С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. Міжн. ел. наук.-пр. журнал WayScience. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.

2. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденцій розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2011. Вип.166, ч.1. С. 255–261.

3. Boltyansky V., Boltyansky O., Boltyanska N. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. ТЕКА Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol.16. No.2. 49-54.

4. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.