

ВСТУП

Актуальність роботи. На сьогоднішній день важливим питанням є отримання важко видобувної і залишкової нафти, оскільки інтенсивно зменшуються запаси нафтових родовищ України. Здебільшого, видобування нафти починається з виснаження родовища (первинний видобуток нафти), потім настає режим з підтримки пластового тиску, шляхом запомповування води високого тиску (вторинний видобуток), і лише тоді відбувається підвищення нафтовидобування тепловими методами чи змішане витіснення нафти (третинний видобуток).

Отже, зменшення видобутку нафти в Україні зумовлено переходом більшої частини за видобутком та запасами родовищ у пізню стадію розробки, яка відрізняється значним їх виснаженням після вилучення 80-85% нафти від затверджених початкових видобувних запасів. Виснаження родовищ супроводжується обводненістю сировини до 80-85% і більше. В середньому коефіцієнт вилучення нафти (КВН) складає 30%, в той час, як в інших країнах при відповідних режимах він становить 50-55%.

Основним напрямом підвищення рівнів видобутку нафти і отримання високих кінцевих КВН є вдосконалення існуючих електромеханічних систем по розробці родовищ з паралельним застосуванням сучасних технологій. Актуальним питанням є модернізація електроприводів насосних установок, а саме збільшення ступеня напірності насосу при збереженні масогабаритних показників робочих елементів та підвищення ефективності передачі енергії. Інтенсифікація видобування нафти на останніх етапах розробки потребує підвищення напору насосних установок в мережі при сталих витратах.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерську роботу виконано на кафедрі «Автоматизації електромеханічних систем та електроприводу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» відповідно до плану підготовки магістрів.

Мета роботи і задачі дослідження. Метою роботи є розробка та дослідження системи автоматичного керування нафтовидобувним насосним комплексом при різних умовах та режимах роботи.

Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити наступні задачі:

1. Аналіз літературних джерел з метою аналізу типових електроприводів, що використовуються для видобування та перекачування нафти. Аналіз систем керування такими комплексами та виявлення найбільш ефективного.
2. Розробка математичної моделі насосного комплексу для видобування та перекачування нафти з урахуванням їх особливостей застосування.
3. Розробка регуляторів тиску для системи видобування та перекачування нафти.
4. Розробка системи стабілізації тиску для нафтовидобувного насосного комплексу.
5. Дослідження розробленої системи автоматичного керування для різних режимів та при різних умовах роботи.

Об'єкт дослідження: процеси автоматичного регулювання у нафтовидобувному насосному комплексі

Предмет дослідження: електромеханічні системи автоматизації нафтовидобувного насосного комплексу при різних умовах та режимах роботи.

Методи досліджень. У роботі використані фундаментальні положення теорії електропривода, теорії автоматичного керування, теоретичної механіки, комп'ютерне моделювання та експериментальні дослідження.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає у розробці математичних моделей електромеханічних систем для нафтовидобувного насосного комплексу, які дозволяють підвищити енергоефективність при викачуванні нафти у різних режимах роботи.

Практичне значення одержаних результатів полягає у наступному:

1. Отримані моделі дозволяють проводити дослідження режимів роботи системи автоматичного керування нафтовидобувним насосним комплексом при різних умовах.

2. Розроблена схема стабілізації тиску може бути реалізована на діючих нафтовидобувних насосних комплексах.
3. Основні положення роботи можуть бути використані при проектуванні нових і реконструкції діючих нафтовидобувних насосних комплексів.

Апробація результатів дисертації. Основні результати роботи доповідались, обговорювались і отримали позитивну оцінку на наступних конференціях: X Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики», м. Київ, 12 грудня 2016 р.; XV Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених і спеціалістів «Електромеханічні та енергетичні системи, методи моделювання та оптимізації», м. Кременчук, 11 – 12 квітня 2017 р.

Публікації. Основні результати роботи дисертації опубліковано в 2 наукових статтях, в збірниках матеріалів і тезах доповідей науково-технічних конференцій.

Обсяг і структура дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків і списку використаних джерел. Повний обсяг дисертації становить 120 сторінок, 36 ілюстрацій, 17 таблиць. Основний зміст роботи викладено на 120 сторінках.