

ВСТУП

Постійний ріст цін на енергоносії стимулює водоканали і підприємства житлово-комунального комплексу впроваджувати енергозберігаючі технології, до яких відноситься і частотно-регульований електропривод. Частотно-регульований електропривод використовується в системах автоматизованого управління насосних установок з метою приведення у відповідність режимів роботи насосів з режимами роботи водопровідної мережі міста або промислового підприємства.

При цьому енергія, споживана насосами, в більшості випадків нераціонально витрачається на створення надлишкових напорів, під впливом яких збільшуються виток і непродуктивні витрати води, виникають підвищені механічні напруги в трубопроводах. Режим зворотної дії насоса з поверненням енергії витікання води в електричну мережу не застосовується взагалі.

Актуальність роботи визначається широким застосуванням електроприводів в системах водопостачання підприємств та житлово-комунального сектору. Підвищення енергоефективності систем водопостачання є пріоритетним завданням, безпосередньо пов'язаним з використанням насосного обладнання. На сьогоднішній день 25% світового споживання вироблюваної електроенергії приходить на насосне обладнання. Традиційно регулювання параметрів роботи насосних установок здійснюється шляхом дроселювання. В результаті втрати енергії досягають 20-40%.

Одним з основних напрямків підвищення енергоефективності насосних агрегатів в умовах технічної модернізації систем водопостачання і водовідведення є застосування регульованого електроприводу.

Актуальність роботи в навчальних цілях обумовлюється обмеженістю даної тематики у навчальних планах спеціалізації.

Метою магістерської дисертації є аналіз проблем ефективності використання електроприводу в системах водопостачання, розробка заходів економії енергії, споживаної насосними установками, визначення техніко-економічної ефективності впровадження регульованого електроприводу.

Задачі, що вирішуються в роботі:

- провести огляд існуючих насосних установок систем водопостачання;
- сформулювати вимоги до електроприводу;
- розглянути базові системи регулювання параметрів водопостачання;
- розглянути основні системи регульованих електроприводів;
- розробити математичні моделі систем електроприводу насосних установок;
- провести розрахунок параметрів та дослідження статичних і динамічних режимів електромеханічної системи;
- здійснити оптимізацію режимів роботи електроприводів насосних установок;
- розробити алгоритми керування електроприводом насосу в зворотному режимі;
- розглянути принципи технічної реалізації електроприводу системи водопостачання.

Предметом дослідження. Закони керування в електромеханічних системах водопостачання.

Об'єкт дослідження. Процеси прямого та зворотного перетворення електричної енергії в механічну в електроприводах насосних установок.

Практична цінність. В результаті проведених досліджень будуть отримані рекомендації з підвищення енергоефективності, а також розроблені математичні моделі та алгоритми керування роботою насосних установок в прямому та зворотному режимах.

Методи дослідження. Для досягнення поставлених цілей у роботі використано методи теорії автоматичного керування (розробка моделей об'єкта, синтез регуляторів), теорії електропривода (закони керування електричними машинами в двигунних та гальмівних режимах), математичного моделювання (оцінка якості спроектованої системи шляхом моделювання в Matlab Simulink) та економічного прогнозування (старт-ап проект, техніко-економічне обґрунтування).

В ході підготовки магістерської дисертації опубліковано 2 наукові роботи за участю автора.

Наукова новизна роботи полягає в теоретичному обґрунтуванні можливостей підвищення енергоефективності систем водопостачання на основі використання регульованого електроприводу та комплексних рішень, що забезпечують оптимізацію роботи насосного обладнання.

Практична цінність. В результаті проведених досліджень будуть отримані рекомендації з підвищення енергоефективності, а також розроблені

математичні моделі та алгоритми керування роботою насосних установок в прямому та оберненому режимах.

Перелік наукових публікацій:

1. Теряєв В.І., Бур'ян С.О., Дорошенко Є.О., Хенхао Сун. Алгоритм керування насосною установкою оберненої дії. Міжнародний науково-технічний журнал "Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики". Київ, 2017. С. . URL:
2. Теряєв В.І., Хенхао Сун. Постановка задач автоматизації механізованого гаражного комплексу. Міжнародний науково-технічний журнал "Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики". Київ, 2016. С. 311–313. URL:
<http://jour.fea.kpi.ua/article/view/96163/91543>