# Канюк Г.І., Чернюк А.М., Князєва В.М., Дон А.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАСОСІВ НАФТОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВОДІВ МЕТОДАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ

# Канюк Г.І., Чернюк А.М., Князєва В.М., Дон А.В. ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ НАСОСІВ НАФТОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ СТАНЦІЙ МАГІСТРАЛЬНИХ НАФТОПРОВОДІВ МЕТОДАМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ

Україна має чи не найбільший транзитний потенціал перекачки енергоресурсів в порівнянні з іншими країнами Європи. Основним споживачем енергії нафтотранспортної системи України є електроприводи насосних агрегатів нафтоперекачувальних станцій. Як електро-приводів використовуються переважно асинхронні і синхронні електродвигуни. Енергетичні характеристики роботи електроприводу визначається коефіцієнтом по-корисного дії електродвигуна. Паспортний ККД електроприводних двигунів нафтових магістральних насосів (наприклад серії НМ) знаходиться в межах від 79 до 90%. Однак ці значення характеризують роботу двигуна в штатному (найбільш енергоефективному) режимі і не враховують значного зниження ККД при зміні режиму роботи насоса.

З метою забезпечення роботи нафтопроводів в так званих молодших режимах, коли обсяг транспортування нафти складає від 75 до 25% максимальної потужності нафтопровода застосовують відповідне регулювання режиму роботи МНП. Слід виділити такі методи регулювання як:

1. Зміна кількості працюючих насосів НПС;

2. Зміна схеми з'єднання насосів на НПС;

3. Заміна роторів (робочих коліс) насосів;

4. Зміна діаметра (обточуванням) робочого колеса насосів;

5. Регулювання зміною частоти обертання валу насоса,

6. Дроселювання,

7. Перепуск частини рідини у всмоктувальну лінію (байпасування),

Регулювання в режимі реального часу (без виводу в плановий ремонт насосів) можливо за усіма методами окрім третього та четвертого. З огляду на ефективність споживання електричної енергії насосами НПС дроселювання та байпасування є нераціональним так як в першому випадку при значному споживанні електричної енергії обсяг перекачування нафти є малим, а у другому випадку присутнє значне непродуктивне перекачування нафти. Тому раціонально використовувати перший другий та п’ятий методи регулювання.

Система МНП є складним технологічним об’єктом, який потребує ефективного регулювання з метою забезпечення дотримання заданих режимів роботи. При цьому окрім таких вимог до системи його управління як надійність, адекватність, універсальність, швидкодія та ін. актуально стоїть питання забезпечення енергетичної ефективності технологічного процесу транспортування нафти.

Значні резерви по енергозбереженню в галузі транспортування нафти є в частині енергоефективного управління як окремими елементами МНП так і загальною системою в цілому.

На основі загального принципу енергоефективного управління нагнітачами НПС, узагальнена векторна структурна схема якого представлена на рис. 1 пропонується здійснювати управління за функцією мінімуму втрат споживаної енергії



НАГНІТАЧ

Рис. 1 Узагальнена векторна структурна схема принципу

енергоефективного управління нагнітачем

На підставі даного принципу розроблені математичні моделі управління нагнітачем, виведена функція втрат та відповідна функція управляючого впливу, які мають наступний вигляд:

* математична модель управління нагнітачем



* функція втрат енергії



* функція управляючого впливу

.

Система управління технологічним процесом транспортування нафти, яка налаштована на функцію мінімуму втрат спожитої електричної енергії дозволить використати можливі резерви заощадження енергоносіїв, а відповідно дасть значний економічний ефект.