

ЭКОНОМИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ВОДОСНАБЖЕНИИ БОЛЬШОГО ГОРОДА

Введение. Работа выполнена в соответствии с программой НАН Украины «Научно-технические основы решения проблем энергосбережения («Энергосбережение»)» в рамках проекта «Разработка энергосберегающих технологий модернизации электроприводов малой и средней мощности в Украине», что является одним из стратегических направлений экономии энергетических ресурсов Украины [1,2].

Постановка задачи. В структуре топливно-энергетического комплекса Украины электроэнергия составляет 22,5 %, однако экономия электроэнергии дает многократную, примерно в пять раз, экономию первичных энергоресурсов (уголь, нефть, газ). В 2007 году в Украине было произведено 192 млрд. кВт электроэнергии, из которой более 70% потребляет электропривод, т.е. преобразование электрической энергии в механическую [3]. Причем 60% потребляемой электроэнергии идет на питание асинхронного электропривода. Наиболее массовыми представителями электропривода являются электродвигатели мощностью от 1 до 100 кВт. В таблице приведена структура потребления электроэнергии в Украине.

Таблица. Структура потребления электроэнергии в Украине

№	Наименование потребителя	Величина, %
1	Электропривод промышленно – хозяйственной сферы	60
2	Электротехнологии	10
3	Коммунальное хозяйство	21
4	Электротранспорт	9

По энергозатратам на единицу валового продукта Украина занимает одно из «первых» мест в мире. Они в пять раз выше, чем в промышленно развитых европейских странах. Стоимость электроэнергии входит в цену производимой продукции и ведет к ее удорожанию, а значит к снижению конкурентоспособности продукции украинского производителя. Для снижения потребления электроэнергии принимаются законодательные, организационные и научно-технические меры, однако темпы решения этой проблемы на сегодняшний день недостаточны. В эпоху рыночного хозяйства одним из основных вопросов является финансирование предлагаемых проектов и минимальный срок окупаемости реализованных проектов.

Исходя из предварительного анализа и с учетом показателей таблицы 1 в качестве базовой отрасли для разработки методологии модернизации электроприводов по программе энергосбережения предлагается взять жилищно-коммунальный комплекс Украины.

Снабжение города водой представляет собой доставку определенной массы воды из точки водозабора в место, где находятся потребители [4,5]. Причем, потребители расположены на разных расстояниях и расположены на разных уровнях, как это показано на рис.1. Как видно из диаграммы, показанной на рис. 1, около 80% потребителей воды расположены на уровне не выше пятого этажа. Потребление воды является случайной функцией времени в течение суток (день, ночь, утро), как это показано на рис. 2, и зависит от времени года (лето, зима или весна). Разные расстояния расположения потребителей обусловлены дискретным расположением жилых домов и большой площадью, занятой под застройку. Уровни, расположения потребителей определяются как рельефом местности, где расположен город (разница может достигать сотен метров) и различием в этажности зданий (от 3 до 24 этажей). Расход воды особенно резко колеблется в дневное и ночное время. При этом необходимо обеспечить бесперебойную подачу воды потребителю с минимальной затратой электроэнергии.

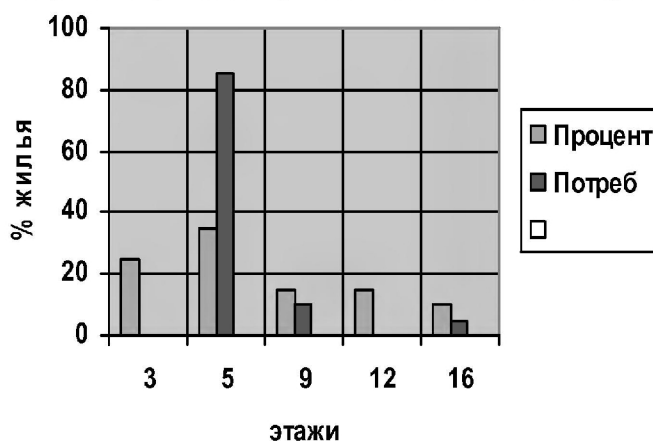


Рис. 1 Диаграмма потребителей водоснабжения по этажности

С целью экономии электроэнергии необходимо установить графики подачи воды в течение суток с учетом рис. 2 и ночью выключать насосы. Осуществлять подачу воды по следующей схеме: снизить давление воды в подводящем водоводе до 1,5 атмосфер и до пятого этажа подавать воду прямо из водовода. На этажи выше пятого подачу воды производить с помощью высоконапорных подкачивающих насосов, встроенных в стояки или делать отдельные стояки с насосной подкачкой [5]. Полностью исключить дроссельное регулирование, а вместо него применить частотно регулируемый электропривод с асинхронным короткозамкнутым двигателем [6,7].

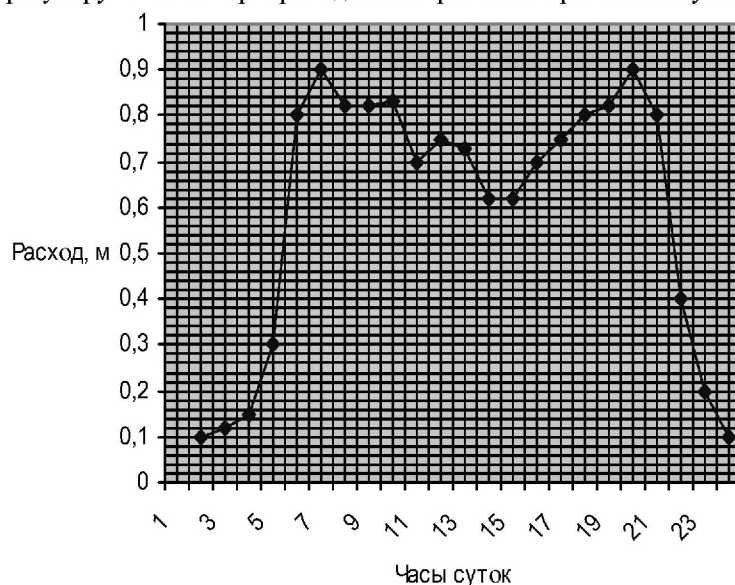


Рис. 2 Суточное потребление воды в городе

Выводы. Таким образом, для экономии электроэнергии при снабжении большого города холодной водой целесообразно проведение следующих мероприятий:

- заменить асинхронный нерегулируемый электропривод частотно-регулируемым;
- снизить давление в подающей магистрали до 2 атмосфер;
- увеличить тариф за воду на 50% и одновременно снизить норму потребления воды на 1 человека на 50%;
- уменьшить плановую величину потерь воды в водоводе и в домовых сетях на 30%.

При этом предполагаемая экономия электроэнергии может составить до 6000 млн. кВт·час в год.

Литература.

1. Шидловский А.К., Мацевитый Ю.М. Проблемы электроэнергетики Украины. Технічна електродинаміка. Тематичний випуск. Проблеми сучасної електротехніки. Частина 1. К.: - 2006, С.3-7.
2. Кулик М.И., Стогний Б.С. Загальні проблеми та довгострокові перспективи розвитку енергетики України. Технічна електродинаміка. Тематичний випуск. Проблеми сучасної електротехніки. Частина 1. К.: - 2006, С. 8-15.
3. Лезнов Б. Энергосбережение и регулируемый электропривод в насосных установках водоподачи и водоотведения. Экологические системы. №11, ноябрь 2004.
4. Краткий анализ экономии энергоресурсов в коммунальном хозяйстве. НИИПФ Электротехника, привод, автоматика.
5. Порывай Г.А. Техническая эксплуатация зданий. М.: - Стройиздат, 1990, 369 с.
6. Рекомендации по расчету экономической эффективности внедрения частотно-регулируемых электроприводов переменного тока (ЧРП) для насосных агрегатов. «Электромашсервис».
7. Петергеря Ю.С., Жуйков В.Я., Терещенко Т.О. Інтелектуальні системи забезпечення енергозбереження житлових будинків. – К.: Медія – ПРЕС, 2008. – 256 с.