

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ ЗМІННОГО СТРУМУ В УСТАНОВКАХ ЗОВНІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ МІСТ

Веселков О. С., студент 2 курсу магістратури факультету електропостачання і освітлення міст

Харченко В. Ф., д-р техн. наук, проф. каф. систем електропостачання та електроспоживання міст

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова*

При побудові систем управління режимами роботи освітлювальних установок (ОУ), оснащеними розрядними лампами (РЛ), необхідно враховувати специфічні особливості роботи РЛ, а саме той факт, що вольт-амперна характеристика РЛ визначається електричним розрядом в газі. Напруга на лампі при досить великому зміні струму незначно, а світловий потік і яскравість ростуть пропорційно току. При тиристорному регулюванні найбільш прийнятним способом плавного регулювання потужності РЛ є зміна кута управління тиристорного ключа. Однак застосування тиристорних ключів утворює паузу струму в ланцюзі навантаження, яка обмежує діапазон регулювання при великих кутах відмикання.

З огляду на, що стабілізація струму РЛ здійснюється за допомогою індивідуальних баластних опорів встановлюються в колі живлення РЛ, регулювання світлового потоку можливо застосування фазового регулювання шляхом установки в ланцюг РЛ тиристорних ключів. З метою спрощення схемного рішення в якості індивідуальних тиристорних ключів має сенс застосувати сімістори.

Так як на практиці найбільш часто виникає необхідність регулювати в широких межах потужність розрядних ламп, то розгляд фізичних процесів в схемі фазового управління потужністю РЛ проведемо для контуру розрядна лампа - пускорегулюючий апарат - сімісторний ключ.

Метою дослідження є аналіз процесів в сталому режимі, що протікають в контурі "розрядна лампа - пускорегулюючий апарат - сімісторний ключ", який може бути представлений моделлю, що містить розрядну лампу, яка підключена до джерела синусоїдальної напруги через дросель і сімістор.

При дослідженні найбільш зручно використовувати математичні моделі, що представляють собою аналітичні вирази, а оцінку коефіцієнтів регресії цих моделей здійснювати методом планування експерименту [1,2]. З огляду на умови роботи освітлювальної установки в якості фактора, що впливає на установки, вибираємо напругу живлення освітлювальної установки.

Дослідження, проведені в мережах зовнішнього освітлення, показали, що коливання напруги на освітлювальних установках складають 20 - 27% від номінального значення, що значно впливає на світлотехнічні характеристики освітлювальної установки. В якості другого фактора був обраний кут

відмикання сімістора. Функціями відгуку були обрані струм газорозрядної лампи Іл, потужність установки Рл, світловий потік Фл в відносних одиницях, напруга на дроселі Ud, напруга на симисторі Ut, напруга на лампі Ul.

Розрахунок цих функцій відгуку зайняв би багато часу при різних значеннях обраних факторів, а при експериментальному визначенні функції відгуку ми обмежувалися часом проведення кількох дослідів, при цьому експериментальна установка не складна.

Обрано повний факторний експеримент, як найбільш точний. Число дослідів при двох факторах дорівнює 9. Рівні варіювання факторів приведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Рівні варіювання факторів

Рівні факторів	Кут відмикання симистора α , градус	напруга мережі U_c , В
Нижній	0	190
Основний	30^0	220
верхній	60^0	250

В якості досліджуваного об'єкта була обрана освітлювальна установка потужністю $P = 400$ Вт з лампою ДНаТ. В процесі експерименту змінювали кут відмикання симистора, що дало можливість мати для кута три рівня $\alpha = 0^\circ$, $\alpha = 30^\circ$, $\alpha = 60^\circ$.

Середні значення параметрів, отриманих при експериментальному дослідженні для лампи ДНаТ 400, наведені в таблиці 2.

Таблиця 2 - Параметри освітлювальної установки з лампою ДнаТ 400 при напрузі мережі $U_c = 190$ В

α , грд	0	20	40	60	80	100	120	140	160
Ul, В	58	42	36	34	30	25	Г а с н е		
Ud, В	168	154	135	114	88	60			
Ut, В	0	65	83	105	125	145			
Pl, Вт	270	160	115	75	45	20			
Il, А	3,85	3,1	2,5	1,8	1,1	0,6			
Fl, о.е	1	0,54	0,23	0,1	0,05	0,17			

В результаті всіх дослідів отримуємо з натуральними факторами рівняння:

$$I_l = 4 - 0,0004\alpha + 0,01U_c + 0,00001U_c^2 - 0,0000004\alpha^2 - 0,000004U_c\alpha$$

$$f_l = -3,2 + 0,016\alpha + 0,026U_c + 0,0002\alpha^2 - 0,000033U_c^2 - 0,00019U_c\alpha$$

$$P_l = -443 + 3,5\alpha + 4,62U_c + 0,05\alpha^2 - 0,002U_c^2 - 0,054U_c\alpha$$

$$U_{др} = 37 + 0,42\alpha + 0,657U_c - 0,0054\alpha^2 + 0,000154U_c^2 - 0,0055U_c\alpha$$

$$U_t = -487 + 1\alpha + 4,4U_c - 0,021\alpha^2 - 0,01U_c^2 + 0,011U_c\alpha$$

$$U_l = 16,2 - 0,4\alpha + 0,14U_c + 0,0052\alpha^2 + 0,00077U_c^2 - 0,0033U_c\alpha$$

Висновки

1. Побудовано математичні моделі установок зовнішнього освітлення різної потужності з газорозрядними лампами, а в якості факторів, що

впливають на установку, обрані напруга мережі U_c і кут відмикання симистора α .

2. На основі математичних моделей побудовані вихідні характеристики освітлювальної установки.

Література:

1. Михайлов В.Ф. Применение метода планируемого инженерного эксперимента к конструированию РЗА. Л.: Электротехнический институт, 1980.

2. Таблицы планов эксперимента для факторных и полиномиальных моделей (справочное издание). Бродский В.З., Бродский Л.И., Голикова Т.И., Никитина Е.П., Панченко Л.А. М.: «Металлургия», 1982. – 752с.

РОЗВИТОК РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

Гармаш А. С., студентка 6 курсу факультету Економіки і підприємництва
Коюда О. П., канд. екон. наук, доц. каф. Економіки підприємств, бізнес-адміністрування та регіонального розвитку

*Харківський національний університет міського господарства
імені О. М. Бекетова*

Проблема ресурсозбереження у галузі житлово-комунального господарства є дуже важливою у сучасних реаліях. ЖКГ – це система, яка в реальному часі забезпечує життєдіяльність населення, промисловості, бізнесу міст України і ця система потребує кардинальних змін.

Житлово-комунальне господарство є одним із головних споживачів енергоресурсів країни (на ЖКГ витрачається більше третини наявних енергетичних ресурсів) [1].

Ресурси підприємства є дуже важливою складовою виробничого процесу. Без використання ресурсів будь-яка діяльність неможлива. Тому стратегії ресурсозбереження та ефективного використання є актуальними в сучасний період. Вони потребують постійного дослідження та вдосконалення.

Поняття «ресурсозбереження» є багатоаспектним і може проявлятися в багатьох явищах; з боку суспільно-необхідної праці як зменшення витрат на випуск продукції, зростання норми прибутку, поліпшення стану навколишнього природного середовища, а з боку підприємства – у вигляді енергозбереження, матеріалозбереження тощо [2].

Ресурсозбереження вносить великий вклад в енергетичну, екологічну безпеку і підвищення якості життя населення. Розробляючи політику ресурсозбереження, важливо в першу чергу визначитися з цілями і напрямками їх досягнення. Кінцевими цілями ресурсозберігаючої політики в житлово-комунальному господарстві України є: