

АСИНХРОННИЙ КОНДЕНСАТОРНИЙ ДВИГУН ПРИВОДА ГЕРМЕТИЧНОГО КОМПРЕСОРА ХОЛОДИЛЬНОЇ УСТАНОВКИ

Ю.В. Байдак, к.т.н., доц.

Одеська державна академія холоду

вул. Дворянська, 1/3, 65082, м. Одеса, Україна

E-mail:kozak_admin@rambler.ua

Розглянуто однофазний асинхронний конденсаторний двигун, обмотку статора якого виконано обмотувальним проводом одного перерізу та складено з двох послідовно увімкнених котушкових груп, спільно розрахованих на напругу мережі живлення. Для отримання пускового моменту на час пуску двигуна, паралельно до однієї з котушкових груп приєднується пусковий конденсатор.

Ключові слова: конденсаторний двигун, обмотка, компресор, побутовий холодильний прилад.

Вступ. Привод герметичних компресорів побутових холодильників і морозильників здійснюється за допомогою вбудованих в них одно- чи двофазних асинхронних електричних двигунів із короткозамкненим ротором, призначених працювати від однофазної мережі живлення з напругою 220 В. Корисна потужність двигунів – дискретна та становить 60; 90; 120; 150; 180 Вт, тощо [1]. Обмотка статора двигунів працює в середовищі парів хладону та спеціального мастила. В побутових холодильниках застосовується широка номенклатура двигунів, а саме типів ЕД, ЕД-21, ЕД-23, ДАО-130-120, ДАО-131-120, АД1804-71С, ЕДП-24, ЕДП-125, ДХМ-5 [4]. Експериментально встановлено, що температура обмотки статора двигуна при її охолодженні всмоктуваним паром хладону у загальному випадку зростає із пониженням його температури кипіння [2]. Однак на цю температуру впливають і інші фактори, пов'язані із виділенням теплоти в самому двигуні, його коефіцієнт корисної дії та якість напруги мережі живлення [3]. Температура обмотки залежить від температури конденсації хладону, статичного моменту на валу двигуна та збільшується із зростанням температури конденсації хладону.

Одним із шляхів покращення енергетичних показників електричних двигунів компресорів побутових холодильників вважають перехід на нові схеми їх обмоток, схеми комутації при пуску із застосуванням робочих і пускових конденсаторів або позистора. Найбільше розповсюдження такий підхід отримав в електроприводах компресорів японських, датських та італійських виробників [4]. Причому електричний двигун з пусковим конденсатором дозволяє отримати високий пусковий і максимальний моменти обертання з одночасним збільшенням коефіцієнту корисної дії двигуна. Київським НВО „Веста” [4] розроблено параметричний ряд двофазних електричних двигунів потужністю 100, 120, 150, 180 Вт, призначених для роботи від однофазної мережі живлення, які виконані у двох варіантах – з пуском за допомогою конденсатора або позистора і призначені для виготовлених раніше та модернізованих компресорів типу ХКВ-5, ХКВ-6, ХКВ-8, ХШВ-8 тощо. Цей ряд двигунів

розроблено на базі їх серійних аналогів ЕД-23, ЕДП-125, ДАО-131-120 і максимально уніфіковано з ними. Результати випробувань параметричного ряду двигунів показали зростання коефіцієнта корисної дії на 7...8 %, а коефіцієнта потужності, завдяки постійно увімкненому конденсатору, майже на 25...30 %. Тобто, розробка електричного двигуна безпосередньо для герметичного компресора, дозволяє не тільки уникнути можливих недоліків у двигунах загальнопромислового призначення, але й покращити роботу холодильної машини в цілому. Тому задача із розробки електричного двигуна, призначеного саме для роботи в герметичному компресорі будь якої холодильної машини, актуальна.

Аналіз попередніх досліджень. В роботі [2] наведено, що покращення робочих характеристик холодильної машини в напрямку удосконалення її холодильного циклу можна здійснити не тільки шляхом покращення властивостей хладонів, компресорів [4] або зниженням лінійних навантажень в активних матеріалах електричного двигуна компресора, а також запровадженням більш ефективних умов роботи двигуна приводу компресора, а саме: розробкою та застосуванням такої обмотки двигуна, яка б одночасно поєднала в собі і низькі втрати електричної потужності під час роботи двигуна, і мала найнижче значення напруги, що приходить на один виток обмотки, тобто була б конкурентноспроможна існуючим її схемам, але мала б більш покращені експлуатаційні показники.

Найбільше розповсюдження в практиці виготовлення однофазних асинхронних електричних двигунів (АД), призначених для роботи у герметичному компресорі холодильної машини моделі ДХМ, ЕД-21, ЕДП-125, ДАО, АД1804, отримала однофазна двошарова обмотка статора, складена з двох окремих котушкових груп, виконаних обмотувальним проводом двох неоднакових перерізів, рис.1. Кількість витків в кожній котушковій групі відповідає повній напрузі мережі живлення [5].

Котушкова група, яку виконано обмотувальним проводом більшого перерізу має назву – робоча (РК). Її призначено для постійного включення на повну напругу мережі живлення під час роботи двигуна.

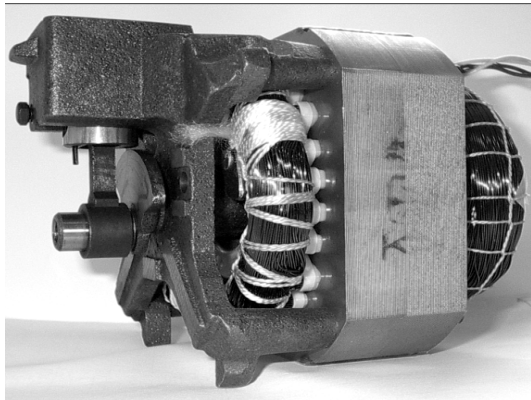


Рисунок 1 – Загальний вигляд герметичного компресора з приводом від вбудованого малопотужного однофазного електричного двигуна

Котушка, яку виконано обмотувальним проводом меншого перерізу – пускова (ПК). Її призначено для створення часового зсуву струмів обох котушок і розраховано на тимчасове підключення до напруги мережі живлення, а саме на час пуску двигуна за схемою на рис. 2.

Кожну з котушкових груп укладено у 2/3 пазів статора двома шарами та таким чином, щоб обидві котушкові групи утворювали просторовий кут зсуву їх намагнічуючих сил у 90 ел. градусів.

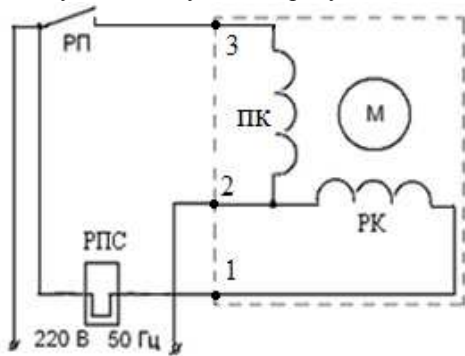


Рисунок 2 – Схема включення котушок обмотки статора однофазного двигуна АД до однофазної мережі живлення

Тимчасове включення пускової котушкової групи здійснюється за допомогою включеного послідовно з нею контакту РП реле пускового струму РПС, яке постійно включено послідовно із робочою котушкою обмотки статора на її пусковий, а після початку обертання ротора, на робочий струм двигуна.

Значний струм двигуна, споживаний ним під час пуску, призводить до спрацювання пускового реле струму РПС і його вимкнений контакт РП замкнеться та підключить пускову котушку ПК до напруги живлення. Пускова котушка утворить умови щодо виникнення обертового магнітного поля і ротор двигуна почне обертатися. Коли двигун набере 75 % обертів від номінальних, споживаний двигуном струм спаде майже у 3 - 4 рази. Пускове реле струму відключиться, контакт його вимкнеться, ротор добре номінальних обертів.

Під час роботи двигуна підключеною до мережі живлення залишається тільки обмотка РК, що дещо

погіршує енергетичні характеристики двигуна, які він мав при роботі разом із пусковою котушкою.

Враховуючи короточасну роботу пускової котушки тривалістю до 0,3 секунди, густина струму в ній допускається у десять разів вище, ніж в робочій котушці, в результаті чого в сто разів вище втрати потужності. Адіабатичний нагрів від втрат потужності обумовлює стрибок її температури майже до критичного значення 250 °С за класом ізоляції обмотувального проводу, скорочуючи тим термін її придатності. Непередбачене, за будь-яких умов, збільшення часу пуску двигуна або часті його пуски призводять до пошкодження пускової котушки та є причиною наступного випалення обох котушок обмотки двигуна.

Істотними недоліками обмотки однофазного асинхронного двигуна типу АД є:

- висока вразливість до пошкодження перевантаженої за струмом пускової котушки обмотки у разі непередбачених обставин при пуску двигуна як двофазного;

- вимкнення пускової котушки обмотки під час роботи двигуна виключає із використання 1/3 сектору розтки статора, в якому укладено лише її шар, внаслідок чого лінійне навантаження двигуна знижується;

- обидві котушки обмотки розраховують на повну напругу живлення, що потребує застосування високої стійкості ізоляції пазів статора, обмотувального проводу і міжшарової ізоляції котушок;

- обмотку виконано з двох котушок обмотувальним проводом двох перерізів, що потребує збільшення його асортименту, крім того тонкий провід пускової котушки більш чутливий до пошкоджень і значно дорожчий;

- неможливість застосування механізованої укладки обмоток;

- вимкнення пускової котушки супроводжується значною електричною дугою у щілині контакту пускового реле струму і руйнує його поверхню, збільшуючи тим перехідний опір контакту і, як слідство, а отже і втрати потужності в ньому та температуру нагріву;

- для укладання котушок обмотки в пакеті статора застосовують пази двох розмірів перерізу, що унеможливило його уніфікацію з двигунами загальнопромислового призначення;

- вихід двигуна з ладу майже у 90 % випадків пов'язують з пошкодженням саме пускової котушки внаслідок її випалювання.

Іншим різновидом обмоток двигунів слід вважати двофазну двошарову обмотку АКД типів ЕДП-125 і ДАО-131-120, яку також виконано обмотувальним проводом двох перерізів і складено з двох окремих паралельно з'єднаних котушок, що одночасно живляться від однофазної мережі. Кількість витків в котушках і схема розташування витків у пазах статора ідентичні попередній схемі. Котушка РК, яку виконано обмотувальним проводом більшого перерізу – робоча, рис. 3. Котушка ДК, яку виконано обмотувальним проводом меншого перерізу – допоміжна. Послідовно ДК приєднано два конден-

сатори C_n , C_p , загальну ємність яких можна змінювати шляхом комутації при пуску і під час роботи двигуна. Обидві котушки призначені для постійного включення на повну напругу мережі живлення під час роботи двигуна через приєднану послідовно з ними котушку пускового реле струму РПС.

Значний загальний споживаний струм обмотки на час пуску двигуна приводить у дію РПС. Його контакт РП вмикається і збільшує загальну ємність конденсаторів, увімкнених послідовно із ДК. Ротор двигуна почне обертатися. Коли двигун набере близько 75 % обертів від номінальних, споживаний загальний струм спаде майже до номінального значення. Пускове реле струму РПС відключиться, його контакт РП вимкнеться, загальна ємність конденсаторів зменшиться і ротор двигуна набере номінальних обертів. Під час роботи двигуна обидві обмотки залишаються підключеними до мережі живлення, що забезпечує значно кращі енергетичні характеристики двигуна, а саме коефіцієнтів корисної дії, потужності тощо.

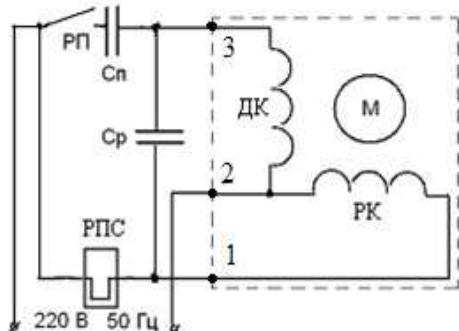


Рисунок 3 – Схема включення котушок обмотки статора двохфазного двигуна від однофазної мережі живлення

До істотних недоліків двофазних двошарових обмоток АКД з робочим і пусковим конденсаторами відносять усі недоліки притаманні двигуну АД за винятком того, що при роботі двигуна котушка ДК залишається увімкненою, покращуючи тим його робочі характеристики та енергетичні показники.

Аналіз обмоток, виконаних і започаткованих у більшості двигунів компресорів, показує, що двофазні конденсаторні обмотки дещо дорожчі за однофазні але надійніші у роботі та кращі за показником заощадження споживаної енергії.

Мета роботи. Усунення означених спільних недоліків АД та АКД за рахунок виготовлення їх обмотки обмотувальним проводом одного перерізу та розрахованою на повну напругу живлення, а також застосуванням на статорі пазів однакового перерізу.

Матеріал і результати досліджень. Аналіз існуючих обмоток асинхронних однофазних двигунів показує, що за їх топологією вони можуть бути виконані безперервною котушкою та обмотувальним проводом одного перерізу, після 2/3 витків якої (затискачі 1-2 на рис. 4) виконано відвід 2, що поділяє котушку на дві неоднакові частини із співвідношенням витків 2:1. Утворена котушка повинна бути розрахована на повну напругу живлення. Більшу за

кількістю витків частину котушки повинно бути укладено у 2/3 пазів статора, меншу (затискачі 2-3 на рис. 4) – у 1/3 залишених пазів, відповідно. Обидві частини котушки, укладені одним шаром, повинні утворювати просторовий кут зсуву їх намагнічуючих сил у 90 ел. градусів. До мережі живлення обмотка приєднується через котушку пускового реле струму РПС, вимкнений контакт РП якого, при пуску двигуна, тимчасово вмикається і приєднує конденсатор незмінної ємності паралельно до частини котушки, що має 2/3 витків, а після завершення пуску двигуна вимикається і відокремлює конденсатор.

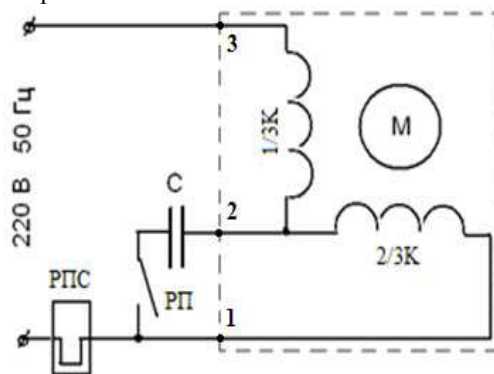


Рисунок 4 – Принципова схема включення однофазної одношарової обмотки двигуна герметичного компресора

Після завершення пуску, двигун працюватиме під дією підсумкової пульсуючої намагнічуючої сили, утвореної усіма витками обмотки одночасно. Таким чином, під час роботи двигуна обидві котушки обмотки залишаються підключеними до мережі живлення, що забезпечує значно кращі енергетичні характеристики двигуна – коефіцієнт корисної дії, потужності тощо. Ця підсумкова намагнічуюча сила дещо повернута відносно ортогональних осей обмотки на кут зворотно пропорційний співвідношенню частин її витків, утворюючих ортогональні намагнічуючі сили, як складові вектора підсумкової намагнічуючої сили.

Загальна кількість витків ефективної обмотки, що утворює підсумкову намагнічуючу силу, визначається як $w = 0,743 U_H / (4,44 f \Phi_m)$, де U_H – напруга джерела живлення; f – частота живлячої мережі; $\Phi_m = wI/R_\mu$ – амплітудне значення магнітного потоку обертаючого магнітного поля у повітряній щілині двигуна між статором і ротором, утвореного намагнічуючою силою обмотки wI ; R_μ – опір сталевих статора і ротора двигуна на шляху магнітного потоку утвореного обмоткою; $0,743 = \sqrt{(1/3)^2 + (2/3)^2}$ – коефіцієнт, що враховує просторовий кут зсуву намагнічуючих сил двох частин обмотки у 90 ел. градусів із співвідношенням витків 1/3 та 2/3 і одночасно показник зменшення впливу витків котушок обмотки на створення магнітного потоку, тобто еквівалент зниження напруги живлення обмотки статора двигуна.

Покращення техніко-економічних показників однофазного електричного двигуна з використанням запропонованої однофазної одношарової обмотки дозволило:

- зменшити собівартість та спростити виготовлення обмотки і двигуна в цілому;
- заощадити споживану двигуном електричну енергію, оскільки при визначеній за амплітудою магнітного потоку спільної кількості намагнічуючих ампер-витків обмотки, споживаний нею струм менше;
- збільшити надійність роботи обмотки і двигуна за призначенням, внаслідок усунення обмотувального проводу меншого перерізу;
- знизити напругу, яка припадає на один виток обмотки до рівня $0,743U_n/w$, що надає можливість застосування пазової ізоляції та ізоляції обмотувального проводу нижчого класу стійкості;
- уникнути потреби в застосуванні на статорі пазів двох розмірів перерізу;
- застосувати механізоване укладання витків котушок обмотки у пази статора двигуна;
- підвищити термічну стійкість обмотки двигуна від непередбачених випадків збільшення часу пуску двигуна або його частих пусків, які постають причиною її випалювання;
- зменшити загальну кількість витків обмотки і її масу приблизно на 15 %;
- зменшити переріз спинки статора і, як наслідок, його масу на 25 %;
- підвищити питому потужність двигуна, Вт/кг;
- автоматично вмикати конденсатор для підсилення обертаючого моменту на валу двигуна, працюючого при навантаженні, яке перевищує критичне, завдяки наближенню максимального допустимого струму в обмотці та струму спрацювання пускового реле струму.

Виконання однофазної одношарової обмотки згідно до наведеної схеми підтвердило її ефективність та надійну працездатність в електричних двигунах ДХМ-5 та ЕДП-125, які застосовують у якості приводів компресорів холодильних машин.

Для проведення теоретичного аналізу і обґрунтування запропонованої однофазної одношарової обмотки, на рис. 5 наведено схему включення котушок обмотки однофазного АКД з пусковим конденсатором, який приєднано паралельно до робочої обмотки.

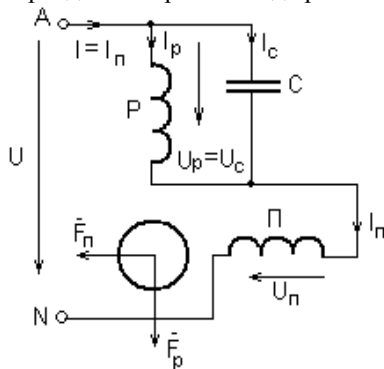


Рисунок 5 – Схема включення котушок однофазної одношарової обмотки двигуна

На рис. 6 наведено векторну діаграму струмів та напруг в котушках обмотки статора.

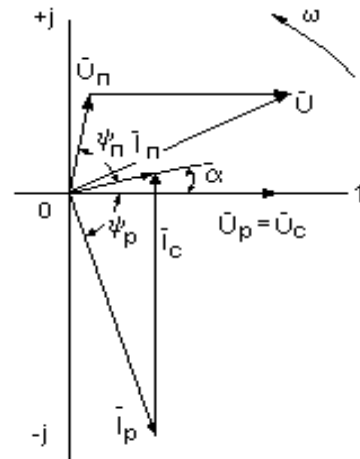


Рисунок 6 – Векторна діаграма струмів і напруг однофазної одношарової обмотки двигуна при пуску

Як витікає з діаграми, для отримання бажаного часового зсуву струмів у додатковій (Π) та робочій (P) обмотках під час пуску двигуна повинна виконуватись тотожність

$$90^\circ = \phi_p + \alpha = \phi_p + \arctg\left(\frac{I_c - I_{lp}}{I_{ap}}\right),$$

де I_{lp} та I_{ap} – індуктивна та активна складові повного реактивного струму I_p робочої котушки обмотки P.

Спрощуючи рівняння, отримаємо:

$$\operatorname{tg}(90 - \phi_p) = \frac{I_c - I_{lp}}{I_{ap}},$$

де:

– реактивний ємнісний струм у конденсаторі

$$I_c = b_c \cdot U_p = \frac{U_p}{x_c};$$

– індуктивна складова реактивного струму робочої котушки обмотки

$$I_{lp} = \frac{x_p}{z_p^2} U_p;$$

– активна складова реактивного струму робочої котушки обмотки

$$I_{ap} = g_p U_p = \frac{R_p}{z_p^2} U_p;$$

– x_p , R_p – реактивний індуктивний і активний опори робочої котушки обмотки.

Виконуючи заміну змінних, та вирішуючи рівняння відносно реактивного ємнісного опору конденсатора, який забезпечує часовий кут зсуву струмів обмоток у $\pi/2$ радіан під час пуску двигуна, отримаємо:

$$\begin{aligned} \frac{I_c - I_{lp}}{I_{ap}} &= \frac{(R_p^2 + x_p^2 - x_p x_c) \cdot (R_p^2 + x_p^2)}{x_c (R_p^2 + x_p^2) R_p} = \\ &= \operatorname{tg}\left(90 - \arctg \frac{x_p}{R_p}\right). \end{aligned}$$

Спростуючи вираз, одержуємо реактивний ємнісний опір конденсатора у вигляді

$$x_c = \frac{R_p^2 + x_p^2}{x_p + R_p \cdot \operatorname{tg} \left(90 - \operatorname{arctg} \frac{x_p}{R_p} \right)},$$

або ємність конденсатора, необхідного для отримання кругового обертаючого магнітного поля при пуску двигуна

$$C = \frac{\left[x_p + R_p \operatorname{tg} \left(90 - \operatorname{arctg} \frac{x_p}{R_p} \right) \right]}{2\pi f (R_p^2 + x_p^2)},$$

де $f = 50 \text{ Гц}$ – частота промислового струму. Наведена на рис. 6 векторну діаграму побудовано з урахуванням, що намагнічуючі сили котушок, утворені робочою та пусковою котушками обмотки, повинні співвідноситись як $\bar{F}_p = w_p \cdot \bar{I}_p > j\bar{F}_n = jw_n \bar{I}_n$. Тобто, чим більше падіння напруги на робочій котушці обмотки, до якої паралельно приєднується конденсатор, тим меншу ємність останнього потрібно задіяти при пуску двигуна, оскільки він приєднується до неї паралельно з метою отримання необхідної фази струму у цієї обмотці, тобто

$$C = \frac{Q_c}{2\pi f U_p^2},$$

де Q_c – реактивна ємнісна потужність, яку конденсатор накопичує під час пуску двигуна. Причому, неоднакові намагнічуючі сили призводять до виникнення гальмівного магнітного поля під час пуску двигуна, оскільки виникаюче підсумкове магнітне поле $\bar{F} = \bar{F}_p + \bar{F}_n$ еліптичне. Коли пусковий момент потрібен не дуже значний, цим явищем можна знехтувати. Але, якщо за умови пуску двигуна знадобиться більший пусковий момент, виникне потреба забезпечити однакові намагнічуючі сили котушок обмотки статора $\bar{F}_p = w_p \cdot \bar{I}_p = j\bar{F}_n = jw_n \bar{I}_n$. Така тотожність, при неоднаковій кількості витків котушок із співвідношенням $w_p = w_n \sqrt{3}$, можлива при співвідношенні струмів $I_p = I_n \sqrt{3}$. Досягти такого співвідношення струмів можливо лише шляхом збільшення активного опору робочої котушки, наприклад, зменшення перерізу її обмотувального проводу, або збільшення перерізу проводу пускової котушки. При цьому слід пам'ятати, що обидві котушки – робоча і пускова матимуть однакове падіння напруги. Більш того падіння напруги на пусковому конденсаторі C зменшиться і для отримання часового зсуву струмів робочої та пускової котушок у 90° знадобиться конденсатор більшої ємності, а це – небажане явище. Векторна діаграма струмів та напруг розглянутого випадку наведена на рис. 7.

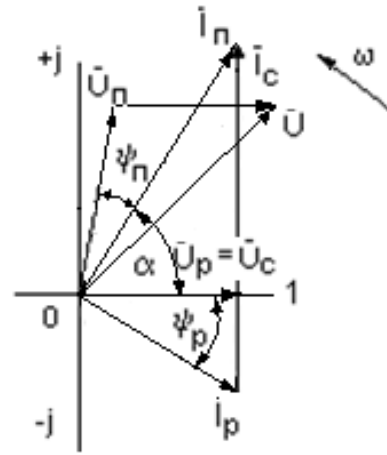


Рисунок 7 – Векторна діаграма струмів і напруг двигуна при умові $w_p = w_n \sqrt{3}$ та $w_p \cdot \bar{I}_p = jw_n \bar{I}_n$

Значно більший практичний інтерес матиме випадок, у якому котушки обмотки будуть з однаковою кількістю витків $w_p = w_n$ і, одночасно, складові повного опору робочої котушки тотожні, $x_p = R_p$. В цьому випадку кути зсуву струмів робочої і пускової котушок відносно власних падінь напруг, будуть однаковими і становитимуть $\psi_p = \psi_n = 45^\circ$. Одночасно обидві котушки при обертаючому магнітному полі із відокремленим конденсатором матимуть спільний струм і мають бути розташовані в однаковій кількості паїв на статорі. Вираз ємності пускового конденсатора за рівнянням спроститься і матиме вигляд

$$C = \frac{[x_p + R_p \cdot]}{2\pi f (R_p^2 + x_p^2)} \cdot 10^6 = \frac{10^6}{314 x_p}.$$

Якщо значення реактивного індуктивного опору робочої котушки обмотки двигуна ЕДП-24 приблизно $x_p = 35 \Omega$, то розрахункове значення ємності пускового конденсатора становить 91 мкФ, що досить реально забезпечити, особливо при використанні полярних електролітичних конденсаторів. На рис. 8 наведено векторну діаграму струмів і напруг обмотки двигуна для розглянутого випадку.

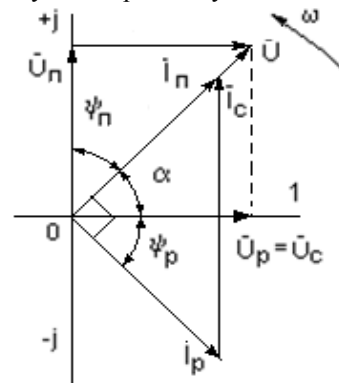


Рисунок 8 – Векторна діаграма струмів і напруг двигуна при умові $w_p = w_n$, $x_p = R_p$ та $w_p \bar{I}_p = jw_n \bar{I}_n$

Суттєвою перевагою такого співвідношення чисел витків котушок обмотки двигуна і співвідношення опорів є те, що втрати потужності у витках котушок обмотки статора будуть однаковими, а отже і рівномірний розподіл температури в об'єму двигуна.

Висновки. Розробка і застосування запропонованої однофазної одношарової обмотки в двигунах приводів компресорів побутового холодильника підтвердили доцільність обраного напрямку досліджень. Отримана однофазна одношарова обмотка поєднала в собі і низькі втрати електричної потужності під час роботи двигуна, і має найнижчі значення напруги, що приходиться на один її виток, а тому може вважатися конкурентно-спроможною існуючим її схемам, що застосовуються сьогодні при виготовленні асинхронних двигунів. Найбільшою перевагою запропонованої одношарової однофазної обмотки є її здатність протидіяти випаленню струмами короткого замикання під час зростання статичного моменту на валу двигуна вище критичного із наступною зупинкою ротора.

Експериментальні дослідження однофазних обмоток, виготовлених згідно опису на базі статорів двигунів ДХМ-5 та ЕДП-24, підтвердили зниження споживаного ними струму із мережі живлення при однаковому навантаженні ротора, а також очікуване зменшення температури двигунів і їх обмоток в цілому [6].

Наступним кроком щодо вдосконалення розробленого АКД слід вважати розробку їх адекватної математичної моделі для проведення чисельних розрахунків робочих характеристик та спрощення схеми комутації котушок обмотки за рахунок усунення пускового реле струму.

АСИНХРОННЫЙ КОНДЕНСАТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ПРИВОДА ГЕРМЕТИЧЕСКОГО КОМПРЕССОРА ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Ю.В. Байдак, к.т.н., доц.

Одесская государственная академия холода

ул. Дворянская, 1/3, 65082, г. Одесса, Украина

E-mail: kozak_admin@rambler.ua

Рассмотрен однофазный асинхронный конденсаторный двигатель, обмотка статора которого выполнена обмоточным проводом одного разреза и составлено из двух последовательно включенных катушечных групп, совместно рассчитанных на напряжение сети питания. Для получения пускового момента на время пуска двигателя, параллельно к одной из катушечных групп присоединяется пусковой конденсатор.

Ключевые слова: конденсаторный двигатель, обмотка, компрессор, бытовой холодильный прибор.

INDUCTION CAPACITOR MOTOR OF THE HERMETIC COMPRESSOR REFRIGERATING PLANT

Y. Baydak, Cand.Sc. (Eng.), Assoc. Prof.

Odesa State Academy of Refrigeration

vil. Dvoryanska, 1/3, 65082, Odesa, Ukraine

E-mail: kozak_admin@rambler.ua

We consider single-phase induction capacitor motor, the stator winding is made by magnet wire of one section and is composed of two in-series bobbin groups jointly designed by the power supply voltage. parallel to one of the coil groups joined the starting capacitor to obtain the starting torque at the time of starting the engine.

Key words: capacitor motor, winding, compressor, household refrigerator.

ЛІТЕРАТУРА

1. Электродвигатели для герметичных компрессоров бытовых холодильников / Д.В. Примаченко, Л.Н. Лень и др. // Холодильная техника. – 1992. – №1. – С.29-30.
2. Байдак Ю.В., Пушкарев П.Г. Облік впливу температури приводу герметичного компресора на роботу холодильної установки // Холодильна техніка і технологія. – 2008. – №6 (116). – С.16-18.
3. Байдак Ю.В. Экспериментальні дослідження електричного двигуна привода герметичного компресора холодильної установки // Холодильна техніка і технологія. – 2009. – №1 (117). – С.24-30.
4. Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Бытовые холодильники и морозильники: Справочник. – М.: Колос, 2000.-656 с.
5. Байдак Ю.В. Математична модель малопотужного конденсаторного двигуна герметичного компресора холодильного приладу // Холодильна техніка і технологія. – 2009. – №5 (121). – С.28-35.
6. Пат. 48033 Україна, МПК⁷ Н02К 17/14(2006.01). Однофазна одношарова обмотка / Байдак Ю.В.; власник Одеська державна академія холоду. - №u2009 02772; заявл.25.03.09; опубл. 10.03.10, Бюл. №5.

Стаття надійшла 23.06.2011 р.
Рекомендовано до друку к.т.н., доц.
Каліновим А.П.