

11. Klein R. M. 1965. Effect of near UV and green radiation on plant growth / Klein R. M., Edsall P. C., Gentile A. G. – Plant Physion. – 40. – 5. – 903.
12. Partanen C. R., Nelson. 1961. Induction of plant tumors by UV radiation. – Proc. Nat. Acad. Sci. USA. – 47. – 1165.

Аннотация. Обосновывается необходимость искусственного дооблучения растений длинноволновым ультрафиолетовым излучением при выращивании растений в сооружениях защищенной почвы.

Ключевые слова: *требования, спектр, излучение, растения*

Annotation. The necessity of lamplight of plants is grounded long-wave ultraviolet radiation at growing of plants in building of the protected soil.

Key words: *requirements, spectrum, radiation, plants*

УДК 62-83:621.313.333

АВТОНОМНИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧНИЙ КОМПЛЕКС З КОМПЕНСОВАНИМИ АСИНХРОННИМИ МАШИНАМИ

***Р. М. Чуєнко, С. С. Макаревич, кандидати технічних наук
В. В. Гаврилюк, інженер***

Анотація. Запропонована конструкція автономного електромеханічного комплексу із компенсованими асинхронними машинами.

Ключові слова: *автономний електромеханічний комплекс, компенсований асинхронний двигун*

Постановка проблеми. Важливим для практики, але досить важким режимом для електричних машин є спільна робота в автономній системі сумірних по величині потужностей генератора і двигуна. Особливо важко для обох машин у такій системі протікає процес пуску і розгону асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором від генератора змінного струму. Великий пусковий струм двигуна при малому пусковому моменті, що залежить від квадрату (U^2) напруги живлення, зниження цієї напруги при обмеженій потужності генератора зменшують можливості задовільного запуску АД в автономній системі. Чотири-п'ятикратне форсування збудження синхронного генератора підтримує рівень напруги при накиді

© Р. М. Чуєнко, С. С. Макаревич, В. В. Гаврилюк, 2016

навантаження, що забезпечує запуск і нормальну роботу асинхронного двигуна потужністю до 70% від потужності генератора [2]. Використання асинхронного генератора з різким зниженням напруги при накиді навантаження, з потребою великої реактивної потужності для компенсації її в навантаженні і для збудження самого генератора, складність регулювання і підтримки стабільності напруги практично виключається в автономних системах електропостачання з навантаженням у вигляді асинхронного двигуна сумірного з потужністю генератора.

Мета досліджень – розробка автономного електромеханічного комплексу із компенсованими асинхронними машинами.

Матеріали та методика досліджень. Внутрішня ємнісна компенсація реактивної потужності покращує властивості і підвищує можливості спільної роботи обох компенсованих асинхронних машин в так названому автономному електромеханічному комплексі.

Так в компенсованому асинхронному генераторі підвищується рівень напруги і ступінь жорсткості зовнішніх характеристик, покращуються умови стійкої роботи при збільшенні струму навантаження, можливе форсування збудження для підтримки рівня напруги при накиді навантаження; в двигуні зростає пусковий момент і знижується пусковий струм. Все це дозволяє асинхронним генератору і двигуну працювати разом у єдиній автономній системі. У генератора і двигуна при спільній їх роботі в складі автономного електромеханічного комплексу загальними є робоча напруга \dot{U} і струм \dot{I} . Генератор повинен забезпечити рівень напруги, необхідний двигуну для створення моменту обертання, що задовольняє умову пуску, розгону і усталеного режиму роботи двигуна з заданим навантаженням.

У процесі пуску і розгону двигун повинен створювати обертовий момент M , що перевищує момент M_c його навантаження на валу на (10-15)%. Тобто, збитковий (надлишковий) момент ΔM двигуна повинен бути $\Delta M = M - M_c \geq (0,1 \div 0,15)M$ в усіх точках механічної характеристики в процесі розгону двигуна від ковзання $s = 1$ до $S \approx S'_n + 0,01$, тобто до ковзання s'_n , близького до значення при його навантаженні. Тільки в усталеному режимі роботи при ковзанні s'_n , відповідному заданому навантаженню двигуна, його момент повністю урівноважує момент навантаження, $M = M_c$. При цьому ковзання s'_n залежить від навантаження на валу і може відрізнятись від номінального s_n , що відповідає номінальному моменту M_n навантаження. Розрахунок режиму роботи як двигуна, так і живлячого його генератора, проводять при заданому навантаженні

двигуна і його ковзання в межах ($0 \leq s \leq 1$), в тому числі і при s_n для номінального M_n . Для асинхронного генератора як і для двигуна, в автономній системі можна використовувати різні способи компенсації, але в генераторі варто віддати перевагу максимальному ступеню компенсації – узагальненому (УКААГ), що забезпечує його спільну роботу із будь-яким асинхронним двигуном (рис. 1) потужністю до 70% від номінальної потужності генератора. Така величина гранично допустимої потужності двигуна прийнята, і в автономній системі з синхронним генератором (СГ), що створює передумову для об'єктивної порівняльної оцінки автономних систем з СГ і УКААГ. Найбільш сприятливі умови для спільної роботи в автономній системі створюються по схемі рис. 1, а, де обидві машини (УКААГ і УКАД) мають властивості підвищеної ефективності при узагальненій ємнісній компенсації реактивної потужності.

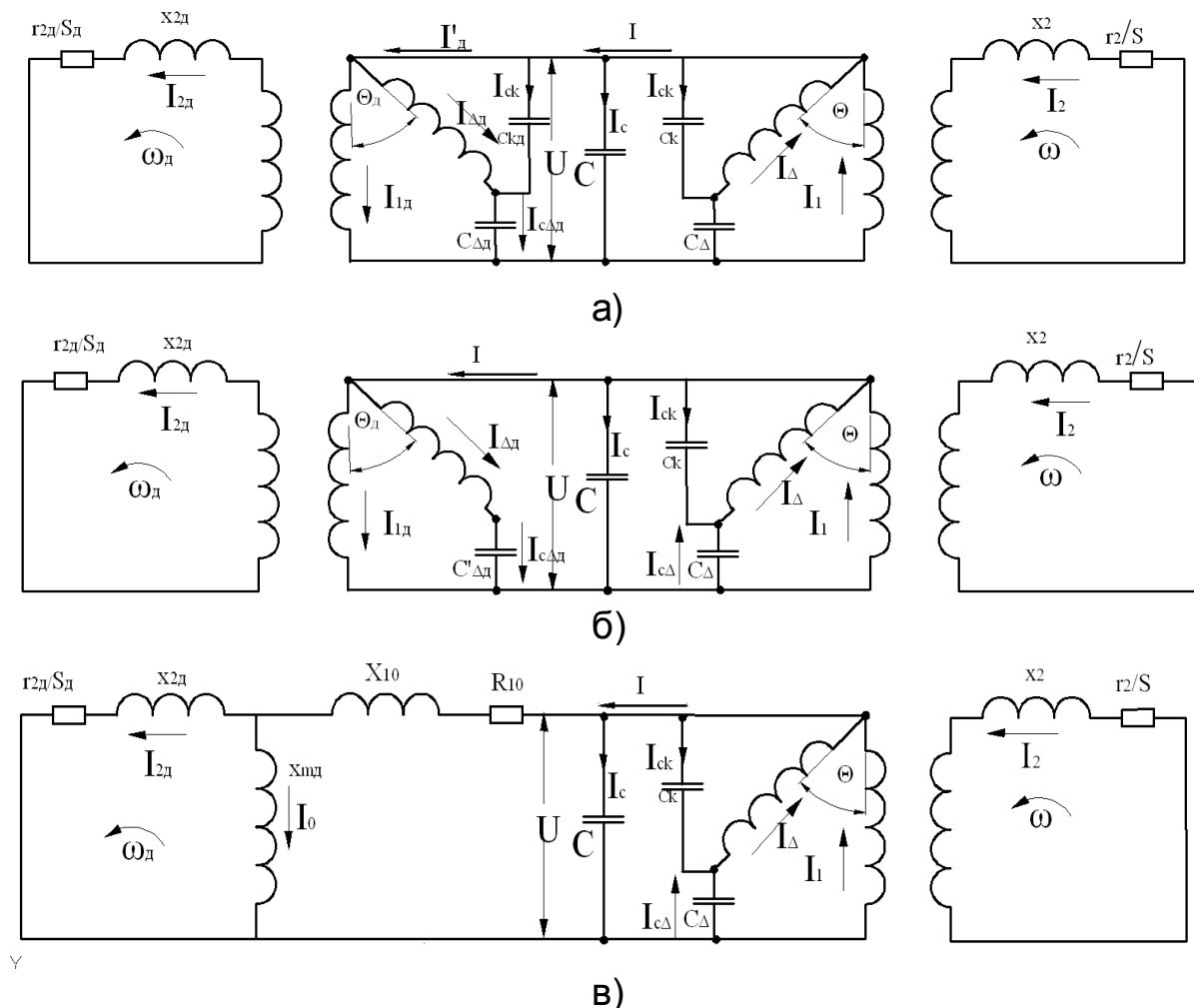


Рис. 1. Принципові електричні схеми автономного електромеханічного комплексу при роботі узагальненого асинхронного генератора (УКААГ) на асинхронний двигун УКАД – а, КАД – б, базовий АД – в.

Задовільною, при певних параметрах узагальненої ємнісної компенсації, можливо і робота УКААГ на серійний асинхронний двигун (рис. 1, в) сумірної (до 70%) з ним потужності. Якщо пуск і розгін АД в цьому варіанті дасть допустимі результати, то по іншим варіантах (рис. 1, б) роботи УКААГ з компенсованими двигунами (КАД) вони будуть звичайно ще кращими.

Результати досліджень. У якості прикладу наведемо результат розрахунку характеристик машин і визначення умов спільної роботи їх в електромеханічному комплексі приймаємо узагальнений компенсований генератор (УКААГ), виконаний на базі АД 4А71В2 $P_H = 1,1$ кВт і серійний асинхронний двигун 4А71А2 $P_H = 0,75$ кВт, $I_H = 1,7$ А, $U_H = 220$ В, $M_H = 2,54$ Нм, $x_{m0} = 337,2$ Ом та іншими параметрами по [1].

Але в автономній системі двигун зашунтований ємністю С з опором x_c для компенсації його реактивної потужності і для збудження генератора. Загальний опір $Z = \frac{-jx_c Z_\delta}{Z_\delta - jx_c} = r + jx$ на виході генератора при зменшенні ковзання S_δ двигуна змінюється на відміну від зміни опору Z_δ двигуна. Так за малої ємності зі зростанням опору x_δ при малому ковзанні s_δ загальний реактивний опір x в складі $Z = r + jx$ змінює свій знак, переходячи через $x = 0$. Це повторно призводить до зниження напруги генератора. Перше зниження виникло на початку пуску двигуна при $s_\delta = 1$, малих опорах Z_2 і Z_δ і максимальним накидом пускового струму I_δ , зі зменшенням пускового моменту. При досягненні s_δ величин 0,2–0,1 при переході загального реактивного опору x на виході генератора через нуль і зміні його знаку виникає повторний спад напруги генератора, і відповідно зниження моменту двигуна. За малого навантаження продовжується розгін двигуна з підвищенням напруги, долається зменшення моменту. При навантаженні, відповідної точки a механічної характеристики, двигун переходить в режим усталеного процесу з пониженою швидкістю і незадовільними показниками по струму, втратам потужності, стійкості в роботі зі змінами навантаження. Вплив на генератор зміною його ємнісних параметрів x_c , $x_{c\Delta}$, x_{ck} можливо послаблення або навіть виключення окремих недоліків в процесі пуску і розгону АД. Так при збільшенні ємності «С» на виході генератора (приймавши $x_c = 50$ Ом) загальний опір $Z = r + jx$ при розгоні двигуна плавно зростає, не змінюючи свого активно-ємнісного характеру. Збільшується рівень напруги генератора при пуску двигуна та його пусковий момент. Двигун розганяється під навантаженням і працює в усталеному режимі стійко (рис. 2).

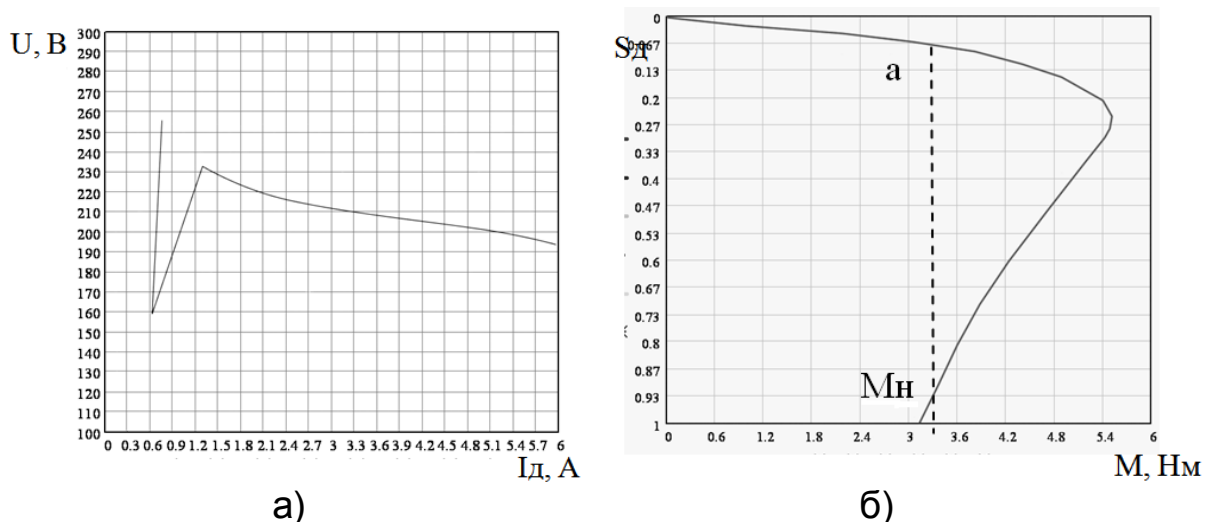


Рис. 2. Зовнішні характеристики компенсованого генератора (УКААГ) на базі 4A71B2 (а) та механічні характеристики асинхронного двигуна 4A71A2 (б) під час їх сумісної роботи: при $x_{c\Delta} = 150 \text{ Ом}$, $x_{ck} = 50 \text{ Ом}$, $x_c = 100 \text{ Ом}$.

Задовільні результати спільної роботи УКААГ (або КААГ) і серійного АД сумірної з генератором потужності можуть бути досягнуті і за інших співвідношень компенсувальних ємностей генератора, відповідних заданому режиму роботи автономного електромеханічного комплексу. При цьому необхідно враховувати, що в комбінації C , C_{Δ} , C_k ємність C забезпечує реактивною потужністю навантаження і збудження генератора, реактивна енергія ємності C_{Δ} також збуджує генератор і підзбуджує його зі збільшенням навантаження, за допомогою ємності C_k форсують збудження і підтримують рівень напруги генератора при накиді навантаження. При закінченні пускової операції з двигуном ємність C_k генератора може бути відключена або переведена в режим компенсації реактивної потужності навантаження.

Висновок. Автономний електромеханічний комплекс у складі компенсований асинхронний генератор – компенсований асинхронний двигун має вищі енергетичні показники порівняно із комплексом у складі компенсований асинхронний генератор – асинхронний двигун при однакових зі сторони генератора умовах.

Список літератури

1. Асинхронные электродвигатели серии 4А : справочник / А. Э. Кравчик, М. М. Шлаф В. И. Афонин, Е. А. Соболевская. – М.: Энергоиздат, 1982. – 504 с.
2. Вольдек А. И. Электрические машины / А. И. Вольдек. – Л.: Энергия, 1976. – 782 с.
3. Компенсовані асинхронні машини: монографія / [В. І. Мішин, В. В. Каплун, Р. М. Чуєнко та ін.]. – К.: КНУТД, 2012. – 221 с.

Аннотация. Предложена конструкция автономного электромеханического комплекса с компенсированными асинхронными машинами.

Ключевые слова: автономный электромеханический комплекс, компенсированный асинхронный двигатель

Annotation. The construction of autonomous electromechanics complex with compensated asynchronous machines is offered.

Key words: autonomous electromechanical complex, compensated induction motor

УДК 629.631.554

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗЕРНА ВІД КОМБАЙНІВ НАПІВПРИЧЕПАМИ САМОСКИДАМИ

С. Г. Фришев, доктор технічних наук

Анотація. Обґрунтовано удосконалення технологічного процесу перевезення зерна від комбайнів напівпричепами самоскидами та уточнена відповідна методика визначення раціональних параметрів при застосуванні для роботи в полі підкатних візків.

Ключові слова: перевезення зерна, комбайни, напівчовниковий рух, напівпричіп самоскид, підкатний возок, продуктивність

Постановка проблеми. Застосування автомобільних напівпричепів (НП) самоскидів в якості міжопераційних компенсаторів в технологічному ланцюзі «збиральні комбайни (ЗК) – транспортні засоби (ТЗ)» набуває практичного застосування в останній час у зв'язку з розробкою і впровадженням у виробництво спеціального тракторного сидельного зчіпного пристрою аналогічного за конструкцією з автомобільним [1]. Такий пристрій значно скорочує витрати часу на причеплення – відчіплення НП і підвищує ефективність технології перевезення зерна за рахунок виключення простоїв автомобілів. Але виробниче застосування такого пристрою обмежено двома факторами: 1) сидельний зчіпний пристрій встановлюється заводами-виробниками лише на деякі марки тракторів, 2) застосування такого пристрою збільшує навантаження на колеса трактора від НП, що призводить до ущільнення ґрунту.

Тому актуальне удосконалення технологічного процесу перевезення зерна від комбайнів напівпричепами самоскидами із

© С. Г. Фришев, 2016