

де $K_{\text{Деф.}jn}$ – рівень пристосованості j -го технологічного процесу по n -му показнику наявності основних і допоміжних матеріальних ресурсів;

R_{jn} – фактичне значення n -го показника наявності основних і допоміжних матеріальних ресурсів j -го технологічного процесу;

\overline{R}_{jn} – номінальне значення n -го показника наявності основних і допоміжних матеріальних ресурсів j -го технологічного процесу.

Висновок. На основі проведеної оцінки проектів децентралізованного авторемонтного виробництва за розглянутим організаційно-технологічним показником встановлено, що високий рівень системної ефективності, при формуванні проектів децентралізованного авторемонтного виробництва, мають виробничі структури з наступними технологічними процесами відновлення деталей:

- електродугового наплавлення в середовищі CO₂ (металомісткі деталі з значними величинами зносу);
- детонаційного напилення (деталі, що працюють в умовах тертя ковзанням);
- нанесення полімерних матеріалів (корпусні деталі, вали тощо).

Література

1. *Никольшин А.А.* Формирование и оценка вариантов развития системы централизованного восстановления деталей автомобилей, работающих на нефтедобывающих предприятиях: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.10. / МАДИ (ГТУ). – М., 2002. – 15 с.

2. *Левківський О.П.* Формування раціональних виробничо-технологічних структур відновлення автомобільних деталей // Автошляховик України. Окремий випуск №6. – 2003. – С. 98–99.

УДК 629.113

МОДЕЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ КІЛ У ПІДМОДУЛІ SIMPOWERSYSTEMS В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB/SIMULINK

Луцик А.П.

Постановка проблеми. Розвиток суспільства, а особливо в плані технічного прогресу, ставить нові вимоги до підготовки спеціалістів інженерних спеціальностей.

На сьогоднішній день у промисловості застосовуються десятки тисяч різних систем електричного регулювання, які забезпечують високу ефективність виробничих процесів. Сучасні системи електричних процесів – це складні динамічні системи, що забезпечують високу точність опрацювання сигналів в умовах дії різних збуджень і перешкод.

Здешевлення комп'ютерної техніки дозволяє використовувати її як у повсякденному житті, так і для покращення процесів моделювання різноманітних реально існуючих виробничих процесів.

Аналіз досліджень. Проаналізувавши навчальні лабораторії, їхнє матеріальне забезпечення, можна сказати, що завжди є проблеми, пов'язані з:

- малообезпеченістю лабораторій;
- використанням застарілих приладів;
- не відповідності техніки сучасним вимогам;
- не використання сучасного забезпечення.

Аналіз свідчить, що використання комп'ютерної техніки у навчальних закладах знаходиться на низькому рівні.

Мета статті. Метою даної статті є розкриття особливостей створення та моделювання електричних кіл постійного та змінного струму у підмодулі SimPowerSystems в середовищі Matlab/Simulink для дослідження силового мотору.

Виклад основного матеріалу. Використання у проектуванні електродвигунах комп'ютерної техніки та сучасних інформаційних технологій призводить до покращення

характеристик електродвигуна. Зручним інструментом для такої діяльності є комп'ютерне моделювання. Проектант має можливість за власним бажанням створити комп'ютерну модель (схему), що дозволяє його можливостям розкритися більш повно.

Пакет Matlab створений компанією MathWorks близько двадцяти років назад. Робота сотень вчених і програмістів направлена на постійне розширення його можливостей і удосконалення закладених алгоритмів. На сьогодні Matlab є потужним і універсальним середовищем вирішення задач, які виникають в різних областях.

Спектр проблем, які можна змоделювати та розв'язати створити з допомогою Matlab і його модулів охоплює: математичний аналіз, обробку сигналів і зображень, обробку та візуалізацію даних та інше. Створюючи комп'ютерну модель у відповідних середовищах, шляхом їх візуально проектування, з подальшим управлінням та представленням результатів ми вирішуємо низку завдань.

Для створення комп'ютерної схеми (моделі) і вирішення завдань лабораторного характеру найкращою є система Matlab/Simulink. З кожним роком програмний продукт оновлюється, створюються нові під модулі, удосконалюється графічний інтерфейс.

У процесі аналізу Simulink виділяємо наступні переваги даного продукту:

- можливість створення комп'ютерних моделей, які б дозволили оцінювати характеристики процесів без натуральних експериментів;
- наочне спостереження за перебігом зміни електричних сигналів;
- дозвіл на швидку зміну у налаштуванні параметрів відповідного процесу.

Комп'ютерне моделювання – один із найефективніших методів пізнання, аналізу та обробки. Комп'ютерне моделювання дає можливість механікові (досліднику) експериментувати і добиватися бажаного результату.

Розглянемо особливості створення комп'ютерної моделі на прикладі дослідження трифазної системи змінного струму при з'єднанні споживачів зіркою.

Першим кроком є визначення необхідних елементів для створення комп'ютерної моделі. Для даної системи необхідно: джерело змінного струму, амперметр, вольтметр, споживачі а також провідники.

Наступним кроком є вибір аналогічних елементів (блоків) у підмодулі SimPowerSystems та перенесення їх у спеціальне робоче поле модуля Simulink.

Із зазначеного вище списку елементів необхідно врахувати, що оскільки система є трифазною системою, то їх кількість збільшиться у три рази. Тому для побудови даної моделі (кола) необхідно взяти по три блоки AC Voltage Source (джерело змінного струму), Current Measurement (Амперметр), Voltage Measurement (вольтметр). Однією із відмінностей від складання кіл на практиці є те що сам амперметр і вольтметр не має шкали. У Simulink сигнали передаються у блок Scope, який виводить результат у графічному вигляді.

Виклавши усі блоки на робоче поле (вікно) необхідно розмістити їх у відповідній послідовності. Як бачимо (рис. 1) кожний блок має один і більше входних і вихідних точок, через які блоки з'єднуються провідниками.

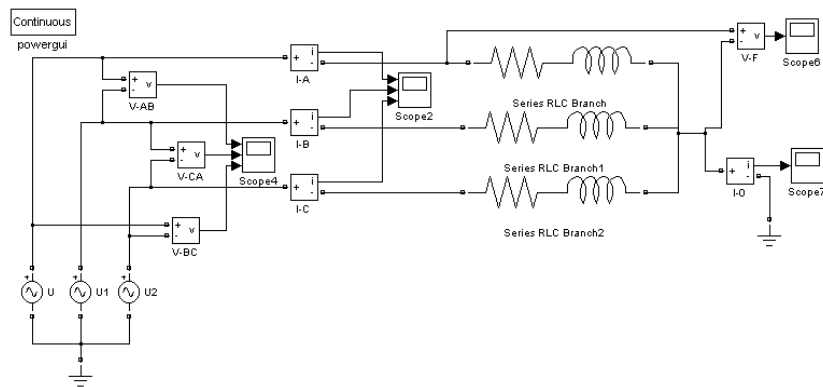


Рис. 1. Комп'ютерна модель

Зауважимо, що система у нас трифазна, тому три джерела струму з одного боку з'єднуються у один кінець і заземляються з допомогою блоку Ground. Інші кінці проводимо до

споживачів, які з'єднуються між собою "зіркою". У даному випадку наша система має нульовий провід, який також заземляється.

При приєднанні амперметра, який під'єднується послідовно, необхідно розривати провідники між джерелом і споживачем, на відміну від вольтметра, який з'єднується паралельно. Тому необхідно проаналізувати послідовність з'єднань.

Третім етапом є під'єднання блоку Scope до кожного вольтметра та амперметра. При цьому у властивостях блоку Scope можна встановити декілька вхідних точок, що зменшує кількість самих блоків.

Під'єднавши всі компоненти, проводимо налаштування таких елементів як джерела струму та споживачів. Для першого джерела задаємо зсув по фазі - 120°, для третього – +120°, а другий залишаємо без змін. У властивостях споживачів також задаємо значення опорів та індуктивності (рис. 2).

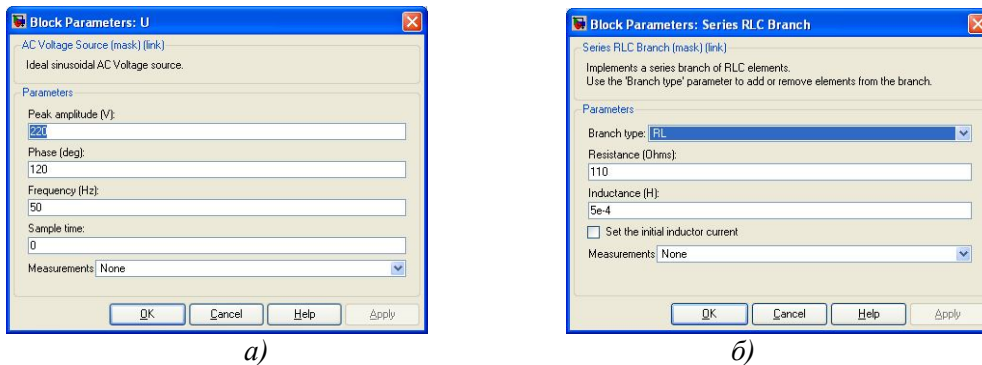



Рис. 2 Вікна налаштування параметрів(а) – налаштування зсуву однієї фази моделі; (б) – налаштування навантаження та одну фазу

Виконавши налаштування, запускаємо модель на виконання кнопкою . Якщо усе виконано правильно, то запускається симуляція і програма видасть вихідний сигнал у блоки Scope. Відкривши дані блоки, ми бачимо зміну значення струмів і напруги у трифазній системі з'єднання споживачів зіркою (рис. 3).

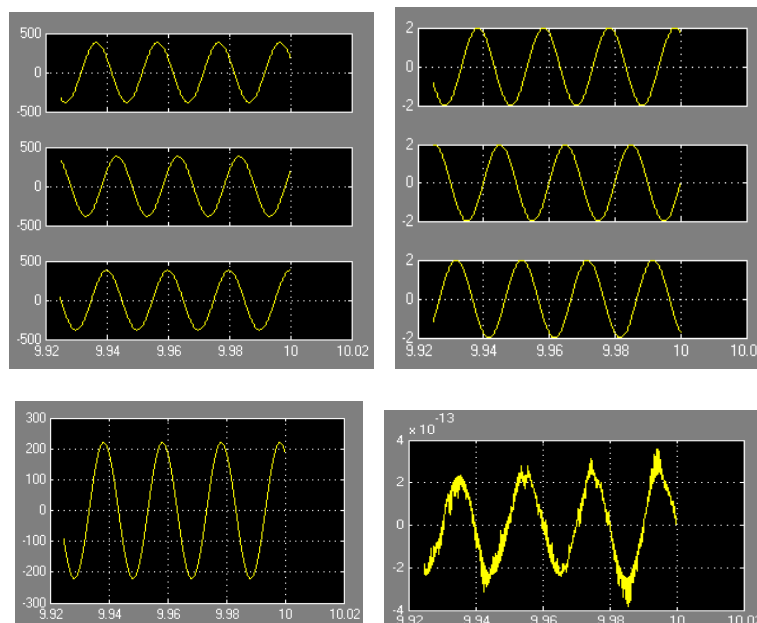


Рис. 3. Зразки вихідних сигналів

Опрацювавши вихідні сигнали, можна сказати, що усім відоме співвідношення фазної і лінійної напруги справджується.

Створення моделі електромотора у середовищі Matlab дає можливість досить швидко змінювати та досліджувати його характеристики. А також змінюючи режими роботи

(навантаження), ми можемо охарактеризувати відповідний електродвигун не маючи його. Використовуючи комп'ютерну модель електродвигуна і поєднуючи її з моделями ДВЗ того ж середовища ми можемо досліджувати гібридні моделі.

Використання програми Matlab для моделювання та дослідження гібридних силових установок дає можливість:

- пришвидшити процес побудови самої моделі (можливість використання однакових елементів та ін.);
- редагування моделі на будь-якому етапі проектування;
- візуалізація прохідних процесів.

Висновки і перспективи досліджень. Створення гібридних моделей і попереднє їх дослідження прискорює розробку та впровадження нових технологій. Використовуючи дану програму ми можемо створити будь-якої складності електричну схему для регулювання електромотору. Встановлюючи додаткові параметри (втрати) навантаження ми приводимо дані схеми до реальних умов.

В подальших наших дослідженнях ми плануємо розкрити особливості створення моделі гібридних елементів автомобіля у підмодулі Simscape програми Matlab.

Література

1. *Лазарев Ю.* Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс. СПб.: Питер, Киев: Издательская группа BHV, 2005 р. – 512 с.

2. *Черних И. В.* Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. – М.: ДМК Пресс.: Питер, 2008 р. – 288с.

УДК 658.7 (075.8)

ПЛАНУВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ СТАНЦІЇ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ

Марков О.Д., кандидат технічних наук

Веретельнікова Н.В.

Вельбовець Є.А.

Низьковолосов В.В.

Терміни та визначення.

Виробнича потужність (ВП) підприємства автосервісу – це максимально можливий (нормативний) загальний річний обсяг реалізації послуг і продукції при повному використанні обладнання та виробничої площі з урахуванням застосованих (у звітний період) і передбачених (для планового періоду) заходів щодо впровадження нової техніки, технології організації праці і виробництва, управління та системи якості. Розрізняють максимальну, планову і фактичну виробничі потужності. Максимальна ВП розраховується виходячи з максимально можливого часу використання устаткування, площі і ресурсів за умови, що на 120 м² виробничої площі працює 3 працівника в одну зміну, або 5 працівників у 1,5 або 2 зміни. Максимально можливий час – це час доби і календарні дні року, протягом яких існує попит на роботи та послуги. При цьому режим роботи підприємства автосервісу відповідає режиму попиту.

Планова ВП визначається плановим числом працівників, плановим часом роботи і плановими техніко-економічними показниками.

Фактична ВП визначається за результатами роботи і відображається в бухгалтерських та інших звітах підприємства.

Виробнича потужність підприємства автосервісу складається з виробничих потужностей робочих місць. Виробнича потужність робочого місця – максимально можливий (нормативний) загальний річний обсяг послуг, отриманий на одному робочому місці за умови повного використання виробничого устаткування та виробничої площі з урахуванням фонду робочого місця, фактичної кількості працівників на робочому місці та нормативної годинної продуктивності працівника. Робоче місце – це зона, обладнана необхідними технічними засобами, в якій відбувається трудова діяльність одного або кількох працівників, які разом виконують одну роботу або операцію. Робочий пост – це виробнича площа 120 м², на якій можуть працювати в одну зміну одночасно три працівника або в півтори або дві зміни п'ять працівників. Робочий пост обладнаний