

Ю.М. ЛАТИНІН, канд. фіз.-мат. наук, Українська інженерно-педагогічна академія, Харків

В.С. ЛУПІКОВ, д-р техн. наук., проф., зав. каф., НТУ "ХПІ", Харків

АНАЛІЗ НАВЧАЛЬНОГО ПОСІБНИКА З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

В статті наведені результати системного аналізу посібника з електротехніки, як навчального засобу для студентів неелектротехнічних спеціальностей й зроблено висновок, що він не відповідає сучасному стану розвитку вищої школи.

В статті приведені результати подвгнтого системному анализу учебного пособия по электротехнике и сделан вывод, что он не соответствует современным требованиям Министерства образования и науки Украины к такого рода учебной литературе.

Вступ. Аналіз навчальної літератури для всіх ланок навчання є актуальною проблемою, оскільки вітчизняна школа в цьому напрямку тільки створюється. Посібник [1] з електротехніки (Е) (Титаренко М.В. Електротехніка, К.: Кондор, 2008) призначений для студентів вищих навчальних закладів (ВНЗ), що навчаються за профілем, який безпосередньо не має відношення до електрики. Чому саме він обраний для проведення аналізу? По-перше, він один з найсвіжіших за роком видання. По-друге, має незначний об'єм: 240 сторінок (12,6 умовн. друк. арк.), що дозволяє відносно легко виконати аналіз. Безперечним позитивом його є те, поряд з теорією він містить опис лабораторних робіт (ЛР), завдання для розрахунково-графічних робіт (РГР), методику розв'язання задач та безпосередньо задачі для самостійного розв'язання (СР). На ньому можна прослідкувати вплив на сучасну навчальну літературу розвитку вищої школи й рекомендацій МОНУ [2], втілення результатів системного аналізу існуючих підручників і посібників з Е [3], оскільки аналіз саме останніх дозволяє враховувати його результати й позбавлятися типових похибок й погрішностей.

Виклад основного матеріалу. Проаналізуємо складові вказаного посібника, взаємозв'язок та обумовленість його глав. **Структура й зміст.** Він поділений на 12 розділів (глав), 10 з яких займає теоретична частина, й перелік літератури. Розподілення матеріалу теоретичної частини об'ємом 204 сторінки відповідає загально прийнятій в Е. На главу приходить в середньому 20 сторінок, але об'єм їх суттєво від-

різняється (табл. 1). Лабораторний практикум (глава 11) займає 22 сторінки, а глава 12, де викладене завдання РГР, – 3 сторінки. Посібник має суттєвий перебіс у бік вивчення електричних кіл. Об'єм перших трьох глав, які опікуються саме ними, складає більше 60%, а з урахуванням відповідних ЛР – 70 %. Чисельність контрольних запитань (КЗ), якими завершуються глави, до розділів 1÷3 складає приблизно 70% від сумарної їх кількості, що містять глави 4÷10. Якщо порівняти кількість рисунків, то перевага розділів 1÷3 стає більш вагомою: 240%. У типових підручників та посібників з Е об'єм матеріалу подібних глав складає близько 25%.

Таблиця 1

п. №	Назва глави / об'єм (кільк. сторінок)	Кільк. рис.: теор. частини / методики розв'язання задач / задач СР	Кільк. К.З.: глави/ на одну її сторінку	Кільк. задач: розв'язаних / для СР
1	Лінійні кола постійного струму/46	24/ 18/ 11	7/ 0,2	11/ 11
2	Лінійні кола однофазного змінного струму/70	40 /29/ 10	15/ 0,2	15/ 10
3	Трифазний струм/23	14/ 11/ 2	5/ 0,2	5/ 3
4	Трансформатори/10	9/ 1 / 0	4/ 0,4	2/ 2
5	Електричні машини постійного струму/5	6/ 0/ 0	4/ 0,8	0/ 0
6	Машини змінного струму/8	6/ 0/ 0	4/ 0,5	2/ 2
7	Комутаційна низьковольтна апаратура та реле/7	3/ 0/ 0	5/ 0,7	0/ 0
8	Електричні вимірювання/9	6/ 0/ 0	8/ 0,9	0/ 0
9	Вибір перерізу дротів та кабелів/6	0/ 1/ 0	4/ 0,6	3/2
10	Правила техніки безпеки в електроустановках/9	3/ 0/ 0	6/ 0,7	0/ 0

Автори рекомендують цей звичайний на паперовій основі посібник й для використання у дистанційному навчанні. Але ні електронного диску, ні посилань на Інтернет - технології він не містить і не зможе забезпечити віртуального чи реального керування процесом дистанційного навчання. Тим більше, що він не охоплює увесь програмний

матеріал дисципліни. В ньому відсутні такі теми, як нелінійні, магнітні кола, перехідні процеси, синхронні машини, кола несинусоїдного струму і т.д.

Посібнику не притаманний єдиний підхід до структурування матеріалу: одні глави містять методику розв'язання задач й задачі для СР, інші – ні (див. табл. 1). Поняття, терміни, величини, їх визначення та літерні позначення у посібнику нерідко не відповідають державним стандартам з Е, які є базовими: ДСТУ 2267-93; 2843-94; 2815-94; 3120-95. Саме головне, що посібник не містить визначень найголовніших, базових понять, термінів Е. Отож, студент не завжди зможе зрозуміти сенс навчального матеріалу, особливо якщо врахувати, що деякі з них є помилковими. Струм є постійний, змінний, пульсуючий і т.д., але не *"трифазний"* чи *"однофазний"*. Тому використання таких помилкових термінів у тексті, а тим більше у назвах розділів, є неприпустимим.

Визначення терміну **"постійний струм"**: якщо він *"з часом не змінює свій напрям, а його величина може змінюватися, але знак повинен залишатися незмінним"* є помилковим і не відповідає дефініції ДСТУ з Е. Суперечність викликає й дефініція терміну **"змінний струм"**: *"який змінює з часом свою величину та напрям"*. По перше, струм і є величина. По друге, якщо він, змінює лише напрям, а не величину – то який це струм? Ясно, що змінний. Тому у дефініції повинен бути сполучник **"або"**. Але в цьому випадку у посібнику виникне протиріччя з визначенням постійного струму (див. вище).

Суттєві зауваження стосуються взаємозв'язку розділів. У главі 1 графічне зображення ідеального джерела фігурує з позначенням літерою **Е**, тобто його ЕРС. Але нерідко його позначають літерою **U** (рис. 1.1; 1.4; 2.39; 3.3; 3.6, 3.10÷3.13), причому напруга спрямовується по напрямку дії ЕРС джерела живлення. Але це суперечить істині: спрямованість дії сторонніх сил, тобто ЕРС та виникаючого при цьому електричного поля, а отож й напруги, є протилежними. Символьно-літерна формула для другого закону Кірхгофа, закону Ома, напруги між двома вузлами повинна бути у всіх главах тотожною з тією, дефініція якої наведена у посібнику. Але цієї вимоги в ньому не дотримуються. Так в главі 1,2 у формулу напруги між двома вузлами входить ЕРС джерела, а в главі 3 – напруга, тобто зовсім різні величини.

Назви параграфів не завжди відповідають сутності матеріалу. Так § 2.7 має назву **"Ємність у колі синусоїдної напруги"**. Але виявляється, що насправді мова йде про конденсатор ємністю **С**, який підключили до джерела. Отож, параметр (ємність, індуктивність, ЕРС тощо) ототожнюється з реальним елементом: котушкою індуктивнос-

ті, конденсатором, джерелом. При формулюванні важливих висновків, правил, положень і т.д. в них повинні входити і основні електротехнічні величини: ЕРС, струм, напруга тощо. Останні повинні визначатися, причому їх дефініції повинні бути коректними, чіткими, однозначними. Неприпустимо, коли однорідні величини мають різне визначення, особливо, коли мова йде про "фізичну сутність": *"активна потужність Р – це енергія..."; "реактивна потужність – це та потужність яка віддається джерелом на створення електромагнітного поля індуктивності або електричного поля ємності"*. Недоречно, коли у дефініції другого правила Кірхгофа вживають термін "падіння напруги", який до цього не фігурував. Формулюють його некоректно: *"У замкненому контурі алгебраїчна сума джерел ЕРС, які діють в контурі, дорівнює алгебраїчній сумі падінь напруги на опорах контуру"*:

$$\sum E = \sum RI. \quad (1.15).$$

Твердження "алгебраїчне сумування джерел...." є просто нісенітницею. Контур є реальна річ. В нього входять вітки, елементи вихідного електричного кола: джерела, вимикачі, резистори, нагрівачі і т.д. А опір є параметром, який притаманний, наприклад, резистору, джерелу живлення. Тому ніякого падіння напруги на ньому бути не може. Контур може містити лише джерела, параметрами яких є їх ЕРС та внутрішній опір. Але якщо алгебраїчно сумувати їх ЕРС, а не враховувати падіння напруги у них, то балансу енергії у колі не отримати і закон збереження та перетворення енергії не виконуватиметься. Якщо коло постійного струму містить тільки джерела й конденсатори, то ніякого падіння напруги не буде, але напруга існуватиме. У джерелі живлення діє стороння сила хімічної, механічної, електромагнітної чи іншої природи. Отож, у колі, його вітці діє джерело, але не ЕРС. Остання є одним параметрів джерела, що чисельно дорівнює роботі сторонніх сил над одиничним позитивним зарядом при переміщенні його від негативного полюса до позитивного. Параметр не може діяти. Дефініція другого закону Кірхгофа у комплексній формі не корелює з попереднім його визначенням: *"у замкненому контурі алгебраїчна сума комплексних діючих значень ЕРС або напруг джерел дорівнює алгебраїчній сумі комплексних значень падінь напруг на ділянках контуру"*:

$$\sum \dot{U} = \sum \dot{Z}I. \quad (2.54).$$

Використання сполучника "**або**", який пов'язує між собою різні величини, робить дефініцію закону невизначеною, неясною, тобто не робить його однозначним, а невідповідність їх одна одній поставить

студента у скрутне становище. Запис цього правила у символній формі є також некоректним: він не містить індексів величин та меж сумування. Зауважимо, що у посібнику других законів Кірхгофа декілька: "для цієї схеми" (див. стор. 75, 77). Більш того, у ньому не дотримуються того, щоб літерно-символьна форма представлення закону була тотожна тій, яку використовують при розв'язанні задач, ЛР. У дефініції 2-го закону Кірхгофа фігурує ЕРС та падіння напруги, а у розділі ЛР – "напруга". Тому не дивно, що не джерело, а ЕРС включають "*послідовно у вітку...*", а поняття "схема" подане більш глибоким, ніж коло, моделлю якого вона є: *повна схема, схема включення, вхід схеми, схеми трифазного струму, досліджувана схема*, тощо.

Подібні негаразди стосуються й закону Ома, його формулювання: "для найпростішого кола (рис. 1.4)"; "для вітки *ав* якоїсь складної схеми"; "так званий узагальнений закон Ома", для загального випадку (формула 1.4), "закон Ома у загальному вигляді" (стор. 71). Як бачимо, формулювання закону Ома (див. § 1.2 та 2.10, де воно виділено напівжирним курсивом) у загальному випадку чи вигляді настільки розрізняються один від одного, що тільки заплутають студента, особливо якщо врахувати зауваження, що "*всі величини*" формули, "*повинні бути подані в модулях*".

Вживають застарілі назви електротехнічних елементів. Позначення елементів, пристроїв на електричних схемах не відповідає вітчизняним стандартам з Е. Наприклад, в тексті вживають термін "ключ" замість **вимикач**, причому цей елемент графічно зображують на схемах як резистор (див. рис. 4.8). На сторінці 179 наведена принципова електрична схема нереверсивного магнітного пускача (рис. 7.2) та розшифровка прийнятих позначень, де "4 – кнопка "Пуск" нормально відкрита; 5 – кнопка "Стоп" (або "Зупинка") нормально закрита; 9, 10 – контакти теплового захисту, нормально закрити". Але, по перше, схема не є принциповою, оскільки, не містить повної інформації про коло та його елементи: на ній відсутні літерно-цифрові позначення елементів, їх параметри, специфікація. По друге, терміни "Зупинка", "нормально відкрита", "нормально закрити" застаріли. По третє, подібні графічні позначення теплового реле, електричного двигуна в теперішній час не використовуються. Взагалі, на схемах відсутнє графічне й літерно-цифрове позначення таких елементів кола, як батарея джерел, комутаційний апарат, реле тощо. Таким чином, електричні схеми пристроїв не відповідають загальноприйнятим і навіть хоча би їх фото не наведено. Отож, студент практично не візьме ніякої корисної інформації при такому викладенні навчального матеріалу.

Суттєві зауваження стосуються позначення комплексних величин. З позначенням комплексного струму, напруги (крапкою зверху символу), хоч воно є застарілим й не відповідає вимогам ДСТУ 3120-95, можна ще погодитись. Прив'язка комплексних величин (опору, провідності тощо) з відповідними літерними символами, які використовують у посібнику порушує єдність у позначенні комплексних величин, що притаманна більшості навчальної літератури з *E* для ВНЗ. Дійсно, комплексний опір ділянки кола у посібнику має назву "*повний комплексний опір*", причому позначають його латинською літерою *Z*. Такою літерою позначають повний опір ділянки у більшості підручників з *E*. Модуль повного комплексного опору, тобто повний опір, позначають такою ж літерою, але з іншим нарисом: *Z*. Завдяки цьому інколи виникають незрозумілі математичні записи (див. стор. 94: $Z_1 = R_1 + jX_{L1} = Z_1 e^{j\varphi_1}$). Вони при цьому ще мають подвійну індексацію, що затрудняє користування ними. Позначення модуля комплексної провідності, тобто повної провідності, у посібнику немає. Примітка (див. стор. 102), що у посібнику "*прийнято комплекси позначати через X , а модулі через X (велике)*" заведе студента у глухий кут, особливо, якщо він користуватиметься джерелами з іншим позначенням. Але таке позначення використовують тільки у методиці розв'язання задач й до цього моменту його не вживали. Однакове позначення комплексної й повної потужності (літерою *S*) заплутає студента вкінці.

Найбільш важливі електричні величини: потенціал, напруга, опір, ЕРС не мають дефініцій. Позначення однаковими літерами потенціалу (Φ) й різниці початкових фаз напруги й струму (у посібнику її називають різними термінами: "*різниця фаз*", "*зсув за фазою*", "*кут*") й широке використання цих символів заплутуватиме студента. Деякі формули подані через потенціал: напруга між двома вузлами кола, потужність джерела струму тощо. З одного боку це порушує єдність методики подання подібного матеріалу, а отож, з іншими підручниками з *E*, а з другого – збільшує кількість величин, з якими студент повинен оперувати. Тим більше, що посібник не містить дефініції цієї величини й жодного слова про її вимір. Базовий ДСТУ з *E* визначає потенціал через їх різницю, тобто напругу, яку вимірюють вольтметром. Саме з поняттям "**напруга**" треба оперувати.

Замість терміну "**одиниця виміру**" нерідко вживають слово "*розмірність*", що приводить до нісенітничі. Дійсно, згідно з умовами задачі 12.2 РГР треба вказати розмірність потужностей *P*, *Q*, *S*. Відомо, що розмірність будь-якої потужності є однаковою: L^2MT^{-3} , але одиниці виміру їх є різними: Вт, ВАр, та В·А. Недоречно, коли у П зазна-

чають, що *розмірність індуктивності - генрі, потужності – Ват, хвильового опору – ом, розмірність ємності фарада, розмірність Ом⁻¹ або См (Сименс), розмірність питомого опору "ρ Ом·мм²/м" тощо. Як бачимо, у посібнику не дотримуються правила, що скорочену назву одиниці виміру, яка пов'язана з прізвиськом вченого, пишуть з великої літери. Бажано одиницю виміру, яку проставляють після числового значення величини, давати курсивом, щоб відрізнити від звичайного шрифту тексту задачі чи підручника. Не завжди опікуються, щоб одиниці виміру наводилися в системі СІ. Наприклад, одиниця виміру фазного кута, початкової фази дана в градусах замість радіан (див. стор. 51, 52), питома провідність та опір теж дані в несистемних одиницях.*

Представлення графічної інформації, перелік літератури не відповідають рекомендаціям МОНУ [2]. Рисунки не мають підписів, а у підрозділі "задачі" – нумерації, векторні діаграми струмів, напруг – масштабу. Деякі рисунки повторюються (2.14, 2.16, 4.5, 11.15, 3.4 ;3.14 тощо), а деякі з них важко зрозуміти (див. рис. 8.1÷8.3). Взагалі, без декотрих з них можна було б обійтись: в умовах задач глави 2 не потрібні вісім рисунків, глави 3 – як мінімум три. Жодна зі схем, які названі принциповими, не є такими. Графік зовнішньої характеристики генератору без вказівки меж зміни його струму щодо номінального немає сенсу.

Особливі зауваження є до переліку літератури. Він не є структурованим, а середній вік джерел становить приблизно 30 років. В ньому немає жодного сучасного вітчизняного підручника або посібника з Е, державних стандартів, довідників, словників. Посібник не містить додатків, предметного покажчика. Відсутнім є і перелік найважливіших висновків до глав.

Маються негаразди з деякими висловлюваннями: "*принципова схема пристрою трифазного трансформатора...*", "*трифазний струм з напругою 220 В*", "*хвильова діаграма струму*", "**міжфазна напруга**", "*споживач включений у трикутник*", "*електромагнітне поле, що обертається*" тощо. На одній сторінці твердять "*дослідним і експериментальним шляхом*", на наступній – "*дослідним і розрахунковим*". Двигуни постійного струму не використовують "*для живлення електромагнітів*", схема не може "*містити кілька ЕРС*", а Ом не є англійським фізиком. Трифазна система створювалася у 1889-1891рр., а не на 10 років раніше, симетричне трифазне джерело не може характеризуватися "*міжфазною напругою*", оскільки параметром останнього є його ЕРС, а вектори не можуть бути "*зсунуті за фазою на кут..*". У фази немає "*початку*" й "*кінця*", оскільки вона є складовою частиною бага-

тофазного кола. Ці терміни відносяться до обмоток генератора, трансформатора, котушки індуктивності, що мають два виводи (полюси), які умовно називають початком й кінцем. Важко зрозуміти й вислів на сторінці 128: *"За фазою лінійні та фазні струми не співпадають, що видно з векторної діаграми, наприклад, $\dot{U}_{AB}$, випереджає $\dot{U}_A$ на 30° "*. Прикладів таких некоректних чи помилкових висловлювань у посібнику настільки багато, що недоцільно усіх їх наводити.

Методика розв'язання задач, задачі для СР. Цей підрозділ є не у всіх главах, з яких 5, 7, 8, 10 їх не містять. Це порушує єдність структури й суттєво обмежує вплив посібника на процес навчання. Твердження, що задачі для СР *"призначені для поглибленого вивчення"*, не відповідає дійсності: складність їх не перевищує тих, розв'язання яких наведено. Задачі глави 1 охоплюють практично увесь теоретичний матеріал. Але нажаль аналіз стану електричного кола за законами Кірхгофа посібник не містить. Щоб не втрачався сенс методики розв'язання, кількість проаналізованих задач не повинна перевищувати їх кількості для СР. Наведені задачі не мають класифікації: прямі, обернені, типові, складні тощо. Задачі за своєю сутністю, формулюванням умов більш відповідають не загальній електротехніці, але ТОЕ, де звичайно задають розрахункову схему кола. Студенту, що не буде електриком, бажано формулювати умови реальної електротехнічної задачі, а до відповідної схеми він повинен прийти самостійно.

Жодна задача 2-го розділу на відміну від першої не вимагає перевірки балансу потужностей, що заважає виробці єдиної методики розв'язання задач й закріпленню навчального матеріалу. Можливо це і добре: викладені у посібнику формули є помилковими. Потужність реального джерела живлення кола можна визначити тільки у випадку, коли задані його ЕРС E та струм (формула (1.7)), або їх можна визначити з умов задачі. Складання балансу потужностей у колі має сенс, коли всі його елементи, їх параметри відомі як і схема з'єднання. Формули (1.7) та (2.90) не є тотожними (див. стор.86, де вони прирівняні). Перша стосується потужності джерела ($P_{дж} = E \cdot I$), а друга ($P = U I$) – потужності, споживаною ділянкою кола при напрузі U на її затискачах та струмі I . Взагалі, коли мова йде про потужність, то бажано конкретизувати про що йде мова: потужність ділянки кола (пасивної, активної), потужність, споживана приймачем (однофазним, трифазним), потужність джерела живлення (постійного струму, однофазного, трифазного) і т.д. Тому підбиття балансу потужностей у колі (задачі 1.1÷1.3; 1.5; 1.7) не є коректним. За умовами задач 1.17, 1.18 – неможливо визначити ЕРС джерела, а, отож, і його потужність. Недо-

цільно у дванадцяти з 15-ти задач глави 2 вимагати визначити комплекс струму, напруги, опору.

Аналіз лабораторних робіт (глава 11). Чисельність ЛР – чотири, три з яких присвячені дослідженню електричних кіл, а четверта – дослідженню трансформатора. Формулювання назв, мети ЛР бажають кращого: вони повинні бути конкретними, однозначними, а понятійний апарат – відповідати державним стандартам. При дослідженні трансформаторів треба вказувати його найбільш загальні властивості: силовий чи зварювальний, однофазний чи трифазний, промислової частоти тощо. Не може бути метою ЛР *"набування навичок та вмінь із складання схем"*, **вивчення:** *"схем, схем включення, законів Кірхгофа при послідовному з'єднанні R,L,C, вивчення однофазного трансформатора в режимі короткого замикання, параметрів схеми..."* тощо. Вивчати параметри неможливо. Їх можна лише визначати у разі дослідницької роботи. Режим короткого замикання для силового трансформатора є аварійним й вивчати його майбутнім спеціалістам, діяльність яких не є електрика, недоречно.

Опис ЛР повинен бути занадто загальним, щоб давав можливість виконати їх в будь-якому ВНЗ, але настільки конкретним, щоб не приводив до багатозначності. Вибір вимірювальних засобів повинен витікати з параметрів елементів досліджуваного кола: трансформатора, джерела тощо. Бажано використовувати джерела ЕРС, а відповідно й досліджувані прилади, напруга яких не представляє загрози для життя студента, оскільки в цьому випадку дослідження може бути більш наочним. Відсутні таблиці даних вимірів. Взагалі, посібник містить лише п'ять таблиць, з яких три відносяться до РГР. Контрольні запитання до ЛР не прив'язані до її мети, виробки чи надбання навичок, виконання роботи, наприклад, вимірам струму, напруги, потужності, обробки та представлення результатів (проміжного й кінцевого) тощо. Наприклад, КЗ *"Основні особливості та переваги трифазної системи"*, по перше, немає ніякого відношення до лабораторної роботи. По друге, на нього не отримати відповіді, якщо проробити теоретичний матеріал глави. КЗ *"Як змінити напрямок обертання трифазного двигуна"* немає відношення до теми й мети ЛР №4. Цю роботу студент може виконувати раніше, ніж проробив матеріал наступної глави. Недоцільно наводити однакові рисунки у опису ЛР, тим більше у випадках, коли однакові елементи мають різне трактування, пояснення (див. рис. 2.21 й 11.4; та рис. 4.5 й 11.15 і т.д.). Так елемент X_m – з одного боку є *"реактивний опір, який відображає втрати на намагнічування осердя"*, а з другого – *"індуктивний опір намагнічування осердя трансформатора, по ньо-*

му протікає реактивна складова струму холостого ходу". Опір є параметром елемента чи кола в цілому. По ньому, не може протікати струм, а тим більше – його реактивна складова, якої до того ж не існує.

Аналіз розрахунково-графічних робіт. Їх всього дві, які охоплюють матеріал перших двох глав, тобто 1/5 змісту П. Недоречно у підсумкових РГР вимагати розраховувати комплексні значення струмів: кінцевою метою електротехнічних дій є вибір з необхідними параметрами та властивостями приладу, пристрою, вибір поперечного перерізу проводів живлення тощо. Але таких задач у ньому немає. Більш доцільним було б завдання щодо обчислення параметрів, дослідження характеристик асинхронного двигуна, оскільки воно охопило щонайменше 3 глави посібника.

Аналіз контрольних запитань. Їх дуже мало. На розділи 1÷3, об'єм яких є значним і де наведені основні поняття, елементи кіл, їх приходить у середньому 0,2 КЗ на сторінку тексту, у главах 4÷10 – 0,6 КЗ на сторінку, причому вони не охоплюють усі навчальні елементи. Сформульовані вони не дуже вдало, а на деякі з них неможливо дати відповідь, оскільки П не розглядає цей матеріал. Наприклад, питання, чому у трансформаторах феромагнітне осердя виконують з ізолюваних сталевих листів, не є коректним, оскільки осердя з такою структурою мається лише у трансформаторів промислової частоти або низької частоти. Формулювати їх треба у наказовий спосіб: "Дайте визначення..."; "Які недоліки має..."; "Наведіть формулу..."; "Накресліть електричну схему...", тощо. Якщо КЗ стосується недоліків чи переваг, то обов'язково вказують у порівнянні з яким пристроєм вони є.

Висновок. Підсумовуючи, константуємо, що у посібнику відсутні деякі необхідні розділи. Він має суттєвий перебік змісту у бік електричних кіл, не наводить основних параметрів та відповідних формул щодо електричних обертових машин. Користуючись П, студент не здійснить вибір двигуна для будь-якого пристрою. Кожен розділ його має недоречності, помилки, погрішності. Посібник не відповідає сучасному розвитку вищої школи, вимогам МОНУ. Використання його у навчанні не є доцільним.

Список літератури: 1. *Титаренко М.В.* Електротехніка: Навч. посібник для студентів інженерно-технічних (неелектротехнічних) спеціальн. вузів. – К.: Кондор, 2008. – 240 с. 2. Методичні рекомендації щодо структури, змісту та обсягів підручників і навчальних посібників для вищих навчальних закладів і порядок надання навчальній літературі грифів МОНУ. – К.: Знання, 2008. – 16 с. 3. *Латинін Ю.М., Міліх*

В.І. Вітчизняний підручник з електротехніки: аналіз стану, шляхи становлення // Електротехніка та електромеханіка. – 2004. – №4. – С. 117-123.



Латинін Юрій Михайлович, доцент, канд фіз.-мат. наук. Захистив диплом інженера-фізика та кандидата наук у Харківському національному університеті ім. В.Н. Каразіна за фахом радіофізика, включаючи квантову радіофізику відповідно у 1967 та 1976 роках. Доцент кафедри теоретичної і загальної електротехніки Української інженерно-педагогічної академії з 1993 року. Наукові інтереси пов'язані з дидактичними проблемами підручника для ВНЗ, електромагнітної сумісності технічних засобів.



Лушников Валерій Сергеевич, професор, доктор технічних наук. Захистив диплом інженера, дисертації кандидата і доктора технічних наук в Харківському політехнічному інституті по спеціальності електричні машини і апарати, відповідно в 1973, 1987 і 2004 гг. С 1973 по 1998 гг працював в області магнетизма технічних об'єктів. Заведуючий кафедрою "Електричні апарати" Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" з 2005 г. Научні інтереси пов'язані з проблемами електромагнітної сумісності технічних засобів, магнетизмом технічних об'єктів, магнітної левітації, фізичними полями електричних апаратів.

Надійшла до редколегії 11.09.2009