

Список використаних джерел:

1. Новіков О. Є., Потриваєва Н. В., Карпенко М. Д., Садовий О. С. Роль зрошення у формуванні інноваційно-інвестиційного середовища регіону *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. – 2021. – Вип. 3. DOI: 10.31521/2313-092X/2021-3(111). С. 4-11.
2. Ставинский А. А. Особенности назначения и использования специальных электрических машин. *Электротехника і електромеханіка*. 2008. №2. С. 53–58.
3. Белопольский И. И., Каретникова Е. И., Пикалова Л. Г. Расчет трансформаторов и дросселей малой мощности. Москва.: Альянс, 2013. 400с.
4. Ставинский Р. А., Садовой А. С. Трансформаторы для встраивания в оболочки ограниченного диаметра объектов специальной техники. *Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів: матеріали міжнародного симпозиума SIEMA (Харків, 26–28 жовтня 2011р.)* Харків : НТУ «ХП», 2011.
5. Садовий О.С. Удосконалення трифазного групового трансформатора живлення вбудованого електродвигуна зануреного насосу. *Вісник приазовського державного технічного університету* – 2020 вип. 40. doi: 10.31498/2225-6733.40.2020.216219 С. 141 – 149.
6. Ставинский А. А., Тищенко И. А., Зеленый Н. И. Перспективы и особенности дальнейшего усовершенствования индукционных электромеханических и статических преобразователей. *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. 2010. №1(77). С. 64–69.
7. Магнітопровід індукційного статичного пристрою: пат. 100077 Україна: МПК НОІF 27/24 №U 201104987; заявл. 20.04.2011; опубл. 12.11.2012, Бюл. № 21.
8. Ставинский А. А., Ставинский Р. А., Аведеева Е. А. Оптимизационный сравнительный анализ структур статических электромагнитных систем. Ч. 1. Варианты и метод оценки преобразований. *Електричество*. 2014. №9. С. 34–43.

УДК 621.314:329.584

СТАТИЧНІ ІНДУКЦІЙНІ ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВСТРОЮВАННЯ В ОБОЛОЧКИ ОБМЕЖЕНОГО ДІАМЕТРА ОБ'ЄКТІВ СПЕЦІАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

Ставінський А. А., д-р техн. наук, професор
e-mail: andrey.stavynskiy@mnau.edu.ua

Циганов О. М., канд. техн. наук
e-mail: potomkinske@gmail.com

Миколаївський національний аграрний університет

Проведено аналіз сучасних об'єктів використання, а також конструктивно – технологічних особливостей однофазних та трифазних трансформаторів компактного виконання систем підводно-технічного, агропромислового та іншого спеціального електрообладнання, визначено основні завдання та перспективні можливості конструктивного удосконалення вказаних трансформаторів перетворенням утворюючих контурів елементів магнітопроводів та структурною оптимізацією електромагнітних систем.

Ключові слова: удосконалення, встроювання в оболонки, трансформатори, компактність, підвищення надійності.

Сучасний стан технічного прогресу характеризується інтенсифікацією робіт із підводних досліджень, розвідки та освоєння шельфу, розширенням

досліджень позаземного простору а також модернізації електрообладнання агропромислового комплексу. Найважливішими стратегічними цілями, пов'язаними з можливостями подальшого розвитку та існування людства, є майбутнє освоєння, крім шельфу, значних глибин земного океану, сонячної системи, далекого космосу та поліпшення основних характеристик електрообладнання у сільському господарстві. Ітенсифікується також споживання наземних та підземних природних ресурсів, зокрема рідинно-газових паливно-енергетичних та водних. У зв'язку з цим у розвинених країнах світу приділяється серйозна увага розробці відновлюваних джерел енергії, у тому числі енергії морських хвиль, припливів та відливів.

Вирішення вказаних дуже складних і важливих сучасних завдань та забезпечення передумов досягнення перспективних значних цілей потребує безперервного вдосконалення та розвитку відповідних технічних засобів, що включають системи електрообладнання та автоматики зі спеціальними електромеханічними, електронно-мікропроцесорними та приладовими комплексами. Зазначені комплекси містять габаритні та металомісткі компоненти – вбудовані та занурювальні трансформатори. Важливими показниками таких трансформаторів є компактність, конструктивна відповідність блоків електрообладнання та зручність вбудовування. В даний час в Україні експлуатуються, а спеціалізованими заводами виробляються трансформатори з традиційними технічними рішеннями електромагнітних систем (ЕМС) [1,2]. При цьому, згідно з [3], втрати електроенергії у розподільчих мережах України становлять до 20% потужності, відпущеної станціями, що генерують. Значну частку цієї частини становлять втрати у трансформаторах I – II габаритів класів напруги 6 – 35 кВ. Вказана обставина, вимоги мінімальних масогабаритних показників, компактності та надійності, що пред'являються до спеціального електрообладнання [4,5], показують важливість та актуальність розробки спеціальних та удосконалення розподільних трансформаторів різної потужності.

Апарати та комплекси підводного пошукового, підводно-технічного [4-10], авіаційно-космічного [11, 12] та агропромислового призначень, а також суднові навісні занурювальні капсули [13], за типами зовнішнього корпусу та оболонки розміщення елементів технічних систем поділяються на обтічні і рамні, а також на міцні сферичні і циліндричні трубчасті оболонки обмеженого діаметру.

Відомі також розробки хвильових та приливних електростанцій [10], які можуть комплектуватися «підвісними» та «обтічними» занурювальними трансформаторами. Приливні електростанції містять турбіни в тунельних циліндричних корпусах, що сполучають наповнювальні басейни з морем. У процесі чергування припливів та відливів ротор генератора обертається протилежно. Масогабаритні та енергетичні характеристики генеруючого агрегату можуть бути покращені, на основі зовнішнього природного примусового водяного охолодження, при вбудовуванні в циліндричний корпус турбіни генератора та занурювального трансформатора.

Розробка подібного трансформатора з відповідністю до конфігурації активно-конструктивної частини направленому вздовж осі агрегату потоку охолодження та занурювальне виконання генератора забезпечать максимальні питомі показники електромеханічної системи генерування енергії [3].

Трифазні групи з однофазними тороїдальними вбудованими трансформаторами, спільно з електродвигунами обмеженого діаметру, в кінцеві трубчасті елементи, є важливими складовими систем електроприводу свердлених насосів і бурового обладнання. Згідно [9], в насосах видобутку нафти і в електричних бурах використовуються асинхронні двигуни з малими діаметрами і підвищеними довжинами десяти типорозмірів ПЕД 20... ПЕД 125 потужністю 20...125 кВт з різними робочими напругами від 700 до 2000 В. Всі двигуни ПЕ кабелів живлення з робочою напругою 3300 В і зовнішніх трансформаторів відповідної потужності. Втрати напруги при передачі енергії до зануреного електромеханічного блоку, залежно від номінальної напруги та потужності ПЕД, становить 16...55 В [11].

На масогабаритні та енергетичні показники, а також надійність підводної, авіаційно-космічної та занурювальної насосно-бурової техніки [4-13] блочного обладнання, що входить в об'єкти, в міцних циліндричних і сферичних оболонках істотно впливають трансформатори. Найбільш затребувані у «традиційному» виробництві індукційних статичних пристроїв планарі ЕМС однофазних та трифазних трансформаторів [1, 2] не задовольняють умов компактного вбудовування у зазначені оболонки та характеризуються масогабаритними показниками, що не відповідають вимогам об'єктів спеціальної техніки. Конструктивно пристосованими для розміщення в обмежених сферичних та циліндричних обсягах є симетричні просторові ЕМС [5, 8]. Трансформатори з трифазними ЕМС розміщуються у сферичних або підвісних корпусах [5,8,13]. У трубчасті корпуси-оболонки обмеженого діаметра встановлюються групові трифазні перетворювачі з однофазними тороїдальними трансформаторами [6].

Висновок. Підвищення технічного рівня електрообладнання, за рахунок створення компактних статичних індукційних пристроїв, можливе при впровадженні інноваційних конструкторсько-технологічних рішень заміни традиційних утворюючих контурів стрижнів і обмоткових котушок на багатогранні.

Список використаних джерел:

1. Бальян Р.Х. Трансформаторы для радиоэлектрики. – М.: Сов. Радио, 1971.-720с.
2. Тихомиров П.М. Расчет трансформаторов: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд. Перераб. и доп.-М. Энергоатомиздат,1986-528с.
3. Шидловський А.К., Федоренко Г.М. Макроекономічні та електротехнічні тренди в електроенергетиці України 1900-2000р.// Техн. Електродинамика 2002.– №5 – с.3-12.
4. Блинцов В.С. Проблемы и пути развития электрооборудования и автоматики подводных аппаратов// Проблемы автоматики та електрообладнання транспортних засобів: Матеріали Всеукраїнської наук.-техн. конф. з міжнародною участю. – Миколаїв: НУК, 2007. – с.257-269.
5. Ставинский А.А. Особенности назначения и использования специальных электрических машин //Електротехніка і електромеханіка. – 2008.-№1-с.44-48.

6. Блинецов В.С. Привязные подводные системы. – Київ: Наукова думка, 1998.-232с.
7. Блінецов С.В. Автоматичне керування автономними підводними апаратами в умовах невизначеності. – Миколаїв: ТОВ «фірма Іліон», 2008.-204с.
8. Ставинский А.А., Забора И.Г. Усовершенствование оборудования водолазных комплексов на основе специальных исполнений электромеханических устройств// Проблемы автоматизации та електрообладнання транспортних засобів: Матеріали Всеукраїнської наук.-техн. конф. з міжнародною участю – Миколаїв: НУК, 2006. – с.194-202.
9. Милн П. Подводные инженерные исследования.– Л.: Судостроение, 1984.-340с.
10. Коробков В.А. Преобразование энергии океана – Л.: Судостроение, 1986.-280с.
11. Куландин А.А., Тимашов С.В., Иванов В.П. Энергетические системы космических аппаратов. – М.: Машиностроение, 1972.-427с.
12. Основы электрооборудования летательных аппаратов. ч.1,2/ Под ред Д.Э. Брускина. – М: Высш. школа, 1978.-263с.
13. Ставинский А.А., Шевченко В.В., Чекунов В.К. Возможности усовершенствования судовых электромеханических комплексов на основе нетрадиционных технических решений электрических машин //Електронне видання «Вісник Національного університету корабледування» – Миколаїв: НУК, 2010.-№2.-с.98-105.

УДК 631.31

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОФІЛЮ СТІЛЧАСТОЇ ЛАПИ У ДВОВИМІРНІЙ СИСТЕМІ КООРДИНАТ

Храмов М. С., асистент
e-mail: khramov_ns@mnaui.edu.ua
Миколаївський національний аграрний університет

Постановка проблеми. Основними показниками ступеня досконалості ґрунтообробних робочих органів є якість виконуваного процесу та його енергоємність. Причому показано, що ці два найважливіших критерія оцінки роботи машин та знарядь необхідно розглядати лише у взаємозв'язку. Якість обробітку ґрунту визначається багатьма факторами: рівномірністю глибини обробітку, якістю кришіння, рельєфом поля, водопроникністю, якістю заробки поживних залишків і добрив, ступенем розпилення ґрунту та ін. Всі відомі результати теоретичних та експериментальних досліджень, у тому числі і статистичні дані, накопичені на основі досвіду використання тих чи інших робочих органів, що забезпечують необхідну технологічну та технічну надійність в роботі, враховуються у вигляді додаткових умов до функціоналу [1]. Тільки після вивчення умов застосування досліджуваного робочого органу ставиться завдання і проводяться дослідження з пошуку його раціонального профілю.

Виклад основного матеріалу досліджень. Універсальна стрілчаста культиваторна лапа має поздовжню вісь симетрії, тому для обґрунтування її профілю достатньо розглянути одне її крило. Вважатимемо, що крило лапи переміщується в ґрунті по всій довжині на однаковій глибині, тиск ґрунту на лапу приведено до леза. При цьому проекцію тиску ґрунту на напрямок руху вздовж леза будемо вважати постійною величиною [2].