



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147019** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
H02K 21/00
H02K 17/42 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

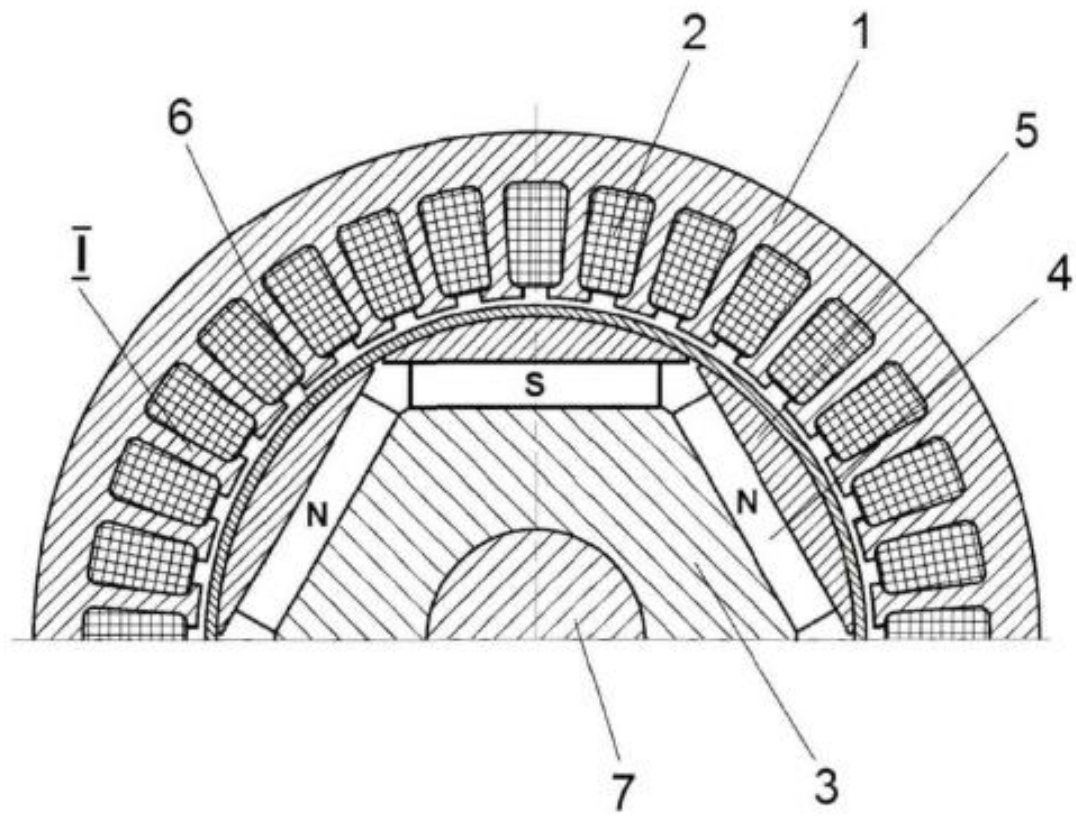
(21) Номер заявки: u 2020 05232	(72) Винахідник(и): Пермінов Юрій Микитович (UA), Коханевич Володимир Петрович (UA), Шихайлов Микола Олександрович (UA), Пермінова Світлана Юріївна (UA), Монахов Євген Андрійович (UA), Марченко Надія В'ячеславівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.08.2020	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 08.04.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 07.04.2021, Бюл.№ 14	(73) Володілець (володільці): ІНСТИТУТ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НАН УКРАЇНИ, вул. Гната Хоткевича, 20-А, м. Київ, 02094 (UA)

(54) АСИНХРОНІЗОВАНИЙ СИНХРОННИЙ ГЕНЕРАТОР

(57) Реферат:

Асинхронізований синхронний генератор складається із статора генератора, що являє собою пакет із електротехнічної сталі з пазами, в які вкладена двофазна або трифазна обмотка, а ротор конструктивно об'єднує в собі елементи синхронного генератора зі збудженням від постійних магнітів та асинхронного двигуна з короткозамкнутою обмоткою і складається із ярма ротора, постійних магнітів, розміщених на ньому, полюсних "башмаків" на поверхнях магнітів, короткозамкнутої обмотки в "башмаках". Короткозамкнута обмотка являє собою суцільний тонкостінний циліндр із електропровідного металу, що напресований на полюсні "башмаки".

UA 147019 U



Корисна модель належить до електроенергетики, в даному випадку - до електричних генераторів зі збудженням від постійних магнітів.

Відомі електричні генератори, які описані в [1] [Бернштейн Л.Б. Приливные электростанции - Москва: Энергоатомиздат, 1987. - С. 111, рис. 11.8] та в [2], [Лодочников Э.А., Юферов Ю.М. Микроэлектродвигатели для систем автоматики. Технический справочник - Москва: Энергия, 1969. - С. 135-137].

В [1] представлений асинхронізований синхронний генератор, який був використаний на Кислогубській припливній електростанції (ПЕС, Росія). В даному генераторі використано електромагнітне збудження. Недоліком такого генератора є складна конструкція ротора із-за наявності трифазної обмотки та необхідності використання контактів ковзання для живлення цієї обмотки і використання тиристорного перетворювача частоти для стабілізації швидкості обертання.

З відомих пристроїв найбільш близьким за технічною суттю є електрична машина, що описана в [2], яка вибрана як найближчий аналог. Статор цієї машини являє собою шихтований пакет з електротехнічної сталі з пазами, в які вкладена двофазна або трифазна обмотка. Ротори об'єднують в собі елементи синхронного генератора зі збудженням від постійних магнітів і асинхронного електродвигуна з короткозамкнутою обмоткою у вигляді "білячої клітки". Короткозамкнута обмотка розташована в пазах ротора, що набраний з листів електротехнічної сталі. В цій конструкції пакет сталі ротора виконаний у вигляді кільця, що напресовано на постійні магніти. У кільцевому пакеті ротора виконані міжполюсні прорізи, розміри яких вибираються з умов оптимального використання енергії постійних магнітів. Короткозамкнута обмотка ротора сприяє стійкій роботі генератора в синхронному режимі, що забезпечує стабільність швидкості його обертання.

Таке технічне рішення має наступні недоліки:

- міжполюсні прорізи фактично формують полюсні "башмаки" з електротехнічної сталі, які розміщуються на поверхнях магнітів в зоні робочого проміжку, тому знаходяться під максимальним магнітним потенціалом магнітів. Так як башмаки розміщуються над магнітами різнойменної полярності, то між їх боковими поверхнями будуть мати місце великі потоки розсіювання, що відповідно зменшує величину корисного потоку;
- наявність "білячої клітки" в пазах полюсних "башмаків" обумовлює зменшення перерізу башмаків на шляху корисного магнітного потоку, а тому збільшується їх магнітний опір і зменшується величина даного потоку.

Зменшення корисного магнітного потоку за вищевказаними причинами знижує потужність генератора.

В основу корисної моделі поставлена задача створення синхронного генератора підвищеної потужності при співмірних габаритах зі збудженням від постійних магнітів за рахунок зменшення розсіювання магнітного потоку, підвищення стійкості роботи генератора в синхронному режимі завдяки стабілізації його частоти обертання та спрощення конструкції внаслідок заміни "білячої клітки" на металевий циліндр.

Поставлена задача вирішується тим, що статор генератора являє собою пакет із електротехнічної сталі з пазами, в які вкладена двофазна або трифазна обмотка, а ротор конструктивно об'єднує в собі елементи синхронного генератора зі збудженням від постійних магнітів та асинхронного двигуна з короткозамкнутою обмоткою і складається із ярма ротора, постійних магнітів, розміщених на ньому, полюсних "башмаків" на поверхнях магнітів, короткозамкнутої обмотки в "башмаках", згідно з корисною моделлю короткозамкнута обмотка являє собою суцільний тонкостінний циліндр із електропровідного металу, що напресований на полюсні "башмаки".

Загальними ознаками з найближчим аналогом є статор генератора, який являє собою пакет із електротехнічної сталі з пазами, які вкладена двофазна чи трифазна обмотка, а ротор об'єднує в собі елементи синхронного генератора зі збудженням від постійних магнітів та асинхронного двигуна з короткозамкнутою обмоткою, яка знаходиться на полюсах магнітів.

Відмінними ознаками з найближчим аналогом є те, що короткозамкнута обмотка являє собою суцільний тонкостінний циліндр із електропровідного металу, що напресований на постійні магніти з полюсними "башмаками" із литої електротехнічної сталі.

Суть корисної моделі, що пропонується, пояснюється кресленням, на якому зображений синхронний генератор зі збудженням від постійних магнітів. Статор генератора 1 являє собою пакет із електротехнічної сталі 1 з пазами, в які вкладена двофазна або трифазна обмотка 2. Ротор генератора складається з ярма 3 з литої електротехнічної сталі, що кріпиться на валу 7. На поверхні ярма 3 розміщені магніти 4 різнойменної полярності з полюсними "башмаками" 5 із

литої електротехнічної сталі. В свою чергу, на поверхні "башмаків" напресований циліндр із електропровідного металу 6.

Працює генератор наступним чином. Обертання ротора генератора здійснюється від різних пристроїв, наприклад від вітроелектричної установки. При обертанні ротора магнітний потік, що створюється магнітами, пересікає обмотки статора та наводить в них електрорушійну силу (ЕРС). Під дією ЕРС протікає електричний струм через підключене навантаження. Електричний струм в обмотці статора створює поле, яке обертається відносно ротора, в результаті чого виникає синхронний момент, обумовлений взаємодією поля магнітів з полем статора. При цьому генератор створює гальмівний момент відносно обертаючого його механізму і швидкість обертання буде зменшуватись, але при зменшенні швидкості обертання ротора буде збільшуватись ковзання поля відносно циліндра із електропровідного металу, в якому буде наводитись основна ЕРС, що визначається кількістю полюсів статорної обмотки та вихровими струмами, які створюють свої поля.

В результаті збільшення ковзання основного поля від магнітів, від полів, що наводяться в електропровідному стакані, виникає асинхронний момент, який відповідно прагне до свого збільшення. В результаті в генераторі виникають два моменти - синхронний момент від поля магнітів і асинхронний момент від струмів, що наводяться в електропровідному стакані, що направлені у взаємно протилежних напрямках. Цим забезпечується стабілізація швидкості обертання генератора та його вихідних параметрів у вигляді напруги та струму, та підвищується потужність генератора за рахунок зниження потоків розсіяння між боковими поверхнями полюсів різнойменної полярності та ліквідується насичення ділянок магнітної системи на "башмаках".

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Асинхронізований синхронний генератор, що складається із статора генератора, що являє собою пакет із електротехнічної сталі з пазами, в які вкладена двофазна або трифазна обмотка, а ротор конструктивно об'єднує в собі елементи синхронного генератора зі збудженням від постійних магнітів та асинхронного двигуна з короткозамкнутою обмоткою і складається із ярма ротора, постійних магнітів, розміщених на ньому, полюсних "башмаків" на поверхнях магнітів, короткозамкнутої обмотки в "башмаках", який **відрізняється** тим, що короткозамкнута обмотка являє собою суцільний тонкостінний циліндр із електропровідного металу, що напресований на полюсні "башмаки".

