

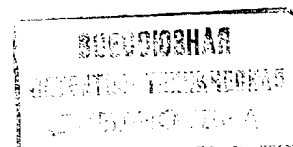


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1663703** **A1**

(51) **5 Н 02 К 7/18, Н 02 Р 9/48**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4683756/07; 4683758/07

(22) 25.04.89

(46) 15.07.91, Бюл. № 26

(72) А.А.Кохан, В.В.Некрасов и М.В.Собина

(53) 621.717(088.8)

(56) Балагуров В.А. и др. Электроснабжение летательных аппаратов. М.: Машиностроение, 1975, с. 187, рис. 76.

Авторское свидетельство СССР
№ 984929, кл. А 63 Н 21/20, 1982.

Авторское свидетельство СССР
№ 1167108, кл. В 63 Н 21/20, 1985.

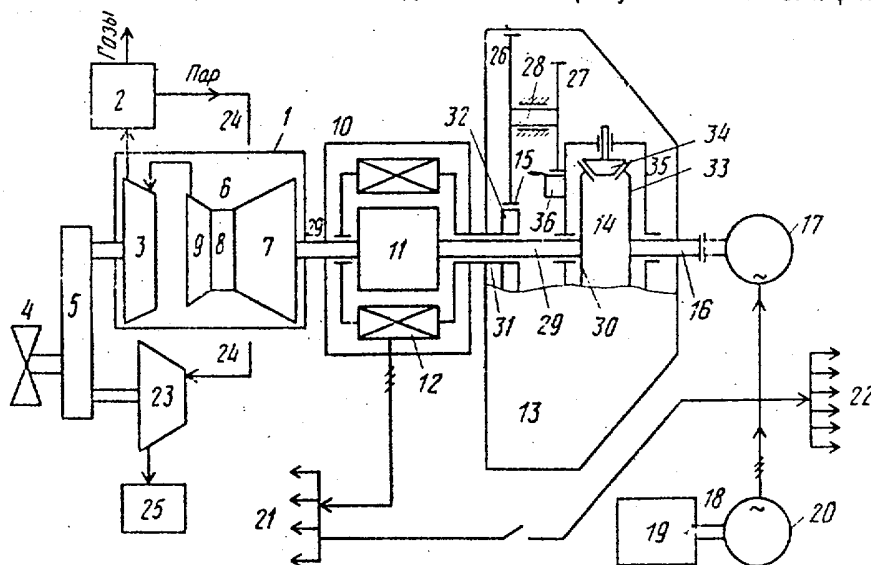
Авторское свидетельство СССР
№ 491536, кл. В 63 Н 23/00, 1976.

(54) ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРНАЯ УСТАНОВКА

(57) Изобретение относится к электротехнике. Цель изобретения — повышение качества напряжения генератора и надежности. Электрогенераторная установка содержит газотурбинный двигатель 1, синхронный би-

2

ротативный генератор 10 с вращающимся ротором 11 и статором 12, редуктор 13 с коническим дифференциалом 14 и повышающей зубчатой передачей 15 и регулирующую синхронную электрическую машину 17, подключенную к сети с постоянной частотой. При изменении частоты вращения газотурбинного двигателя частота напряжения биротативного генератора 10 остается неизменной, поскольку благодаря регулирующей синхронной машине 17, подсоединенной к статору 12 биротативного генератора через редуктор 13, сохраняется неизменной разность частот вращения ротора 11 и статора 12 биротативного генератора. Это приводит к повышению точности поддержания частоты выходного напряжения энергоустановки, к упрощению устройств регулирования, что в итоге повышает качество напряжения генератора и надежность энергоустановки. 1 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1663703** **A1**

Изобретение относится к электротехнике, в частности к конструкциям электрических генераторов отбора мощности для получения переменного тока постоянной частоты.

Цель изобретения – повышение качества напряжения генератора и надежности установки.

На фиг.1 изображена общая схема электрогенераторной установки; на фиг.2 – схема установки с импульсной паровой турбиной.

Установка содержит газотурбинный двигатель 1, снабженный котлом-утилизатором 2, включающим силовую турбину 3, соединенную с гребным винтом 4 фиксированного шага через редуктор 5, и турбокомпрессор 6, состоящий из компрессора 7, камеры 8 сгорания и турбины 9. Установка содержит также синхронный биротативный электрогенератор 10 с вращающимися ротором 11 и статором 12. Второй редуктор 13 содержит конический дифференциал 14 и зубчатую передачу 15. Редуктор 13 соединен валом 16 с регулирующей синхронной электрической машиной 17.

Дизель-генератор 18 состоит из дизеля 19 и электрогенератора 20. В состав установки входят электрощиты 21 и 22 носовой и кормовой электростанций, подключенные к генераторам 10, 17 и 20. Утилизационная паровая турбина 23 соединена валом с редуктором 5 и подключена паропроводом 24 к котлу-утилизатору 2, а на выходе турбина 23 сообщается с конденсатором 25. Зубчатая передача 15 содержит шестерни 26 и 27, соединенные валом 28. Ротор 11 биротативного электрогенератора 10 насажен на вал 29, соединенный на входе с турбокомпрессором 6, а на выходе – с шестерней 30 конического дифференциала 14. Статор 12 через вал 31 и шестерню 32 соединен зубчатым зацеплением с шестерней 26. Шестерня 33 конического дифференциала 14 насажена на вал 16 и соединена с регулирующей электрической машиной 17. Шестерни 30 и 33 связаны с шестерней 34 водила 35, на котором закреплена шестерня 36, соединенная с шестерней 27.

Установка может быть снабжена соединенной с валом 28 импульсной паровой турбиной 37 (фиг.2), включающей турбины переднего 38 и заднего 39 хода, пар к которым подведен через управляемые запорные клапаны 40 и 41, связанные с регулятором 42 частоты и мощности биротативного элек-

трогенератора 10. На выходе турбина 37 сообщена с конденсатором 25.

Установка работает следующим образом.

При работающем газотурбинном двигателе 1 независимо от режима работы силовой турбины 3 с гребным винтом 4 турбокомпрессор 6, т.е. турбина 9 с компрессором 7, постоянно вращается в одном направлении с переменной частотой в зависимости от нагрузки газотурбинного двигателя 1. При этом вал 29 с ротором 11 биротативного электрогенератора 10 и шестерней 30 конического дифференциала 14 вращается с частотой турбокомпрессора 6, например $n_6=12000$ об/мин, при этом подключенная к сети синхронная регулирующая машина 17 вращается с постоянной частотой, например $n_{17}=1000$ об/мин, в одном или противоположном вращению турбокомпрессора 6 направлении. По законам конического дифференциала 14 частота вращения водила 35 n_{35} равна половине суммы частот n_{30} и n_{33} шестерен 30 и 33. С учетом того, что $n_{30}=n_6$, а $n_{33}=n_{17}$, $n_{35}=0,5(n_6 \pm n_{17})$. Передаточное отношение ускоряющей зубчатой передачи 15 равно $i_{15}=2$, поэтому частота вращения наружного ротора 11 биротативного электрогенератора 10 $n_{12}=2n_{35}=n_6 \pm n_{17}$. В результате разность частот вращения ротора 11 и статора 12 биротативного электрогенератора 10 $n_{10}=n_{17}$, т.е. при одном числе полюсов машины 17 и 10 имеют одинаковую частоту вращения. Именно поэтому электрогенератор 10 не имеет кроме регулирующей электрической машины 17 других регулирующих сложных устройств. Мощности машины 1 и электрогенератора 10 определяются соотношением частот вращения их роторов, поэтому при $n_6=12000$; 9000 $n_{17}=(0,066; 0,1) N_{10}$. Предлагаемая установка наиболее экономично и устойчиво работает, когда электрическая машина 17 используется в качестве генератора и двигателя соответственно.

Для повышения устойчивости и качества вырабатываемого тока биротативного электрогенератора 10 на переходных режимах, особенно при одновременном увеличении и уменьшении мощности газотурбинного двигателя 1 и биротативного электрогенератора 10, на вал 28 зубчатой передачи устанавливают импульсную реверсивную паровую турбину (фиг.2). В обычных условиях и при плавных изменениях нагрузки запорные клапаны 40 и 41 закрыты и турбины 38 и 39 вращаются в вакууме вхолостую совместно с валом 28 передачи 15. При резком увеличении мощности биро-

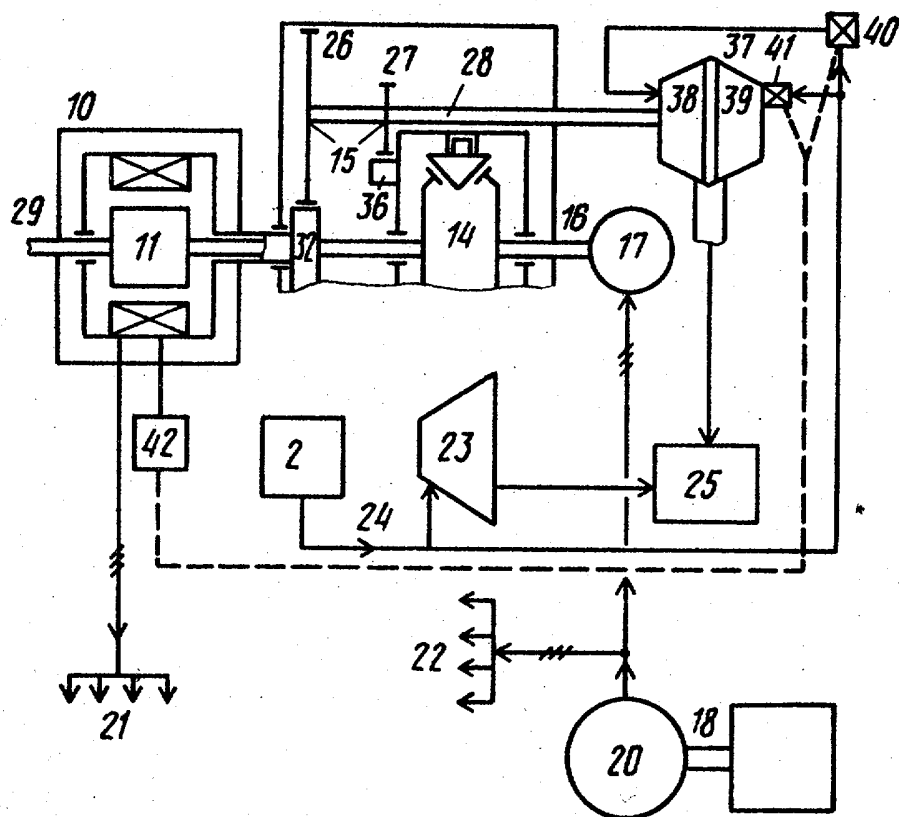
тативного электрогенератора 10 и снижении мощности газотурбинного двигателя 1 на заданный промежуток времени открывают клапан 40 и подают пар на турбину 38 переднего хода, которая работает в режиме подкрутки. В обратном случае, когда снижается мощность биротативного электрогенератора 10 и увеличивается мощность газотурбинного двигателя 1, включают на определенный промежуток времени, например на 5-10 с, турбину 39 заднего хода, которая работает в тормозном режиме. Рабочие лопатки турбин 38 и 39 могут быть выполнены двухъярусными и установлены на одном общем диске. Кроме того, для обеспечения автономной работы биротативного электрогенератора 10 независимо от автономного дизель-генератора 18 в установке используют силовую паровую турбину 3, подключенную к котлу-утилизатору 2. В ее качестве используют привод эксплуатируемого на судах паротурбогенератора требуемой мощности.

По сравнению с известной установкой за счет выполнения электрогенератора биротативным, использования регулирующей синхронной машины, подключенной к судовой электросети переменного тока постоянной частоты и дополнительной зубчатой передачи, соединенной с ротором биротативного электрогенератора 10 и с водилом дифференциала, обеспечивается постоянная разность частот вращения ротора и статора биротативного электрогенератора на всех режимах установки, т.е. обеспечивается постоянная частота вырабатываемого тока независимо от режима работы газотурбинного двигателя, при этом упрощается система регулирования электрогенератора 10, повышается надежность работы установки и качество вырабатываемого тока на всех режимах.

Формула изобретения

1. Электрогенераторная установка, содержащая газотурбинный двигатель с котлом-утилизатором и утилизационной паровой турбиной, синхронный генератор, соединенный с валом газотурбинного двигателя через дифференциальный механизм, регулирующую электрическую машину, связанную с дифференциалом, зажимы для подключения генератора к сети переменного тока и зажимы для подключения регулирующей электрической машины, отличающаяся тем, что, с целью повышения качества напряжения генератора и надежности установки, она снабжена дополнительной повышающей зубчатой передачей, синхронный генератор выполнен биротативным с вращающимся ротором и статором, регулирующая электрическая машина — синхронной, предназначенной для подключения к сети постоянной частоты, а дифференциал выполнен коническим, соосные шестерни которого на входе и выходе соединены соответственно с ротором генератора и регулирующей электрической машиной, при этом водило дифференциала соединено со статором биротативного генератора через дополнительную повышающую зубчатую передачу, при этом ротор генератора соединен непосредственно с валом газотурбинного двигателя.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что она снабжена импульсной паровой турбиной, установленной на валу дополнительной повышающей зубчатой передачи, регулирующим органом подачи пара котла-утилизатора, датчиком частоты и мощности генератора, при этом импульсная паровая турбина подключена к котлу-утилизатору, регулирующий орган подачи пара которого связан с датчиком частоты и мощности генератора.



Фиг. 2

Редактор М. Петрова Составитель В. Никаноров
 Техред М. Моргентал Корректор С. Шевкун

Заказ 2271 Тираж 334 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101