

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B64F 1/34 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022127282, 20.10.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.10.2022Дата регистрации:
26.04.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 20.10.2022

(45) Опубликовано: 26.04.2023 Бюл. № 12

Адрес для переписки:

450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул.
К. Маркса, 12, УУНиТ, ОИС, Ефремовой В.П.

(72) Автор(ы):

Яхин Азат Варисович (RU),
Корнилов Игорь Владимирович (RU),
Петров Юрий Евгеньевич (RU)

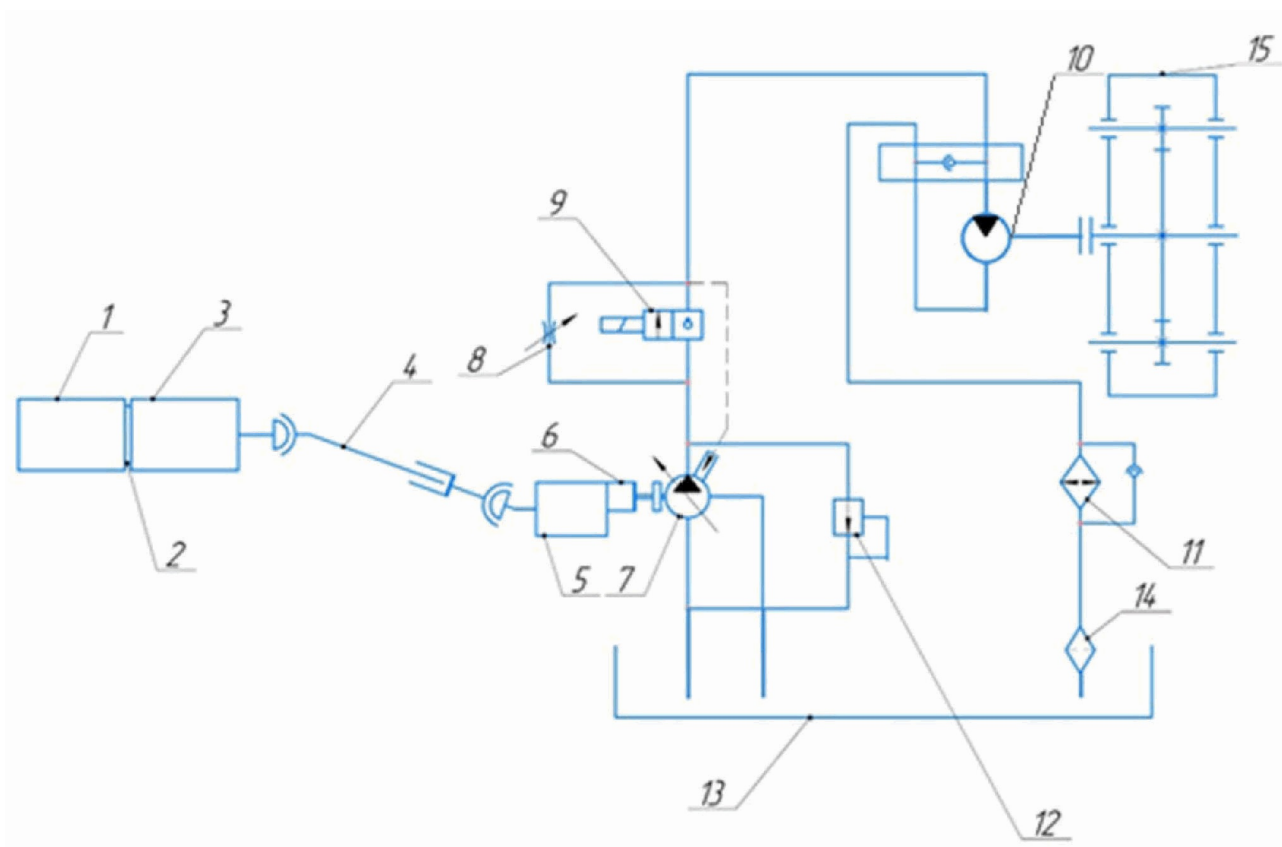
(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Уфимский университет науки
и технологий" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 210238 U1, 04.04.2022. RU
2364556 C1, 20.08.2009. RU 136015 U1, 27.12.2013.
US 6424891 B1, 23.07.2002.(54) **Авиационный подвижный электроагрегат АПА-5ДМ-ГП**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области обеспечения полетов воздушных судов электроэнергией посредством подвижных средств и может быть использована при подготовке воздушных судов к полетам. Техническим результатом полезной модели является повышение надежности за счет исключения влияния динамических и ударных нагрузок от агрегатов трансмиссии, возможность получения широкого диапазона скоростей (крутящего момента) на генераторах. Авиационный подвижный электроагрегат АПА-5ДМ-ГП на базе автомобиля УРАЛ-4320-31 состоит из двигателя базового шасси, сцепления, коробки передач, карданного вала к раздаточной коробке базового шасси, коробки отбора мощности,

аксиально поршневой регулируемой гидросистемы насос-мотор, раздаточной коробки электроагрегата, генераторов, оборудования, обеспечивающего управление и передачу электроэнергии потребителям. Также содержит аксиально-поршневой регулируемый гидронасос, автоматический регулятор гидравлического потока, аксиально-поршневой гидромотор и оборудование, обеспечивающее работу гидросистемы. Преимуществом электроагрегата является наличие аксиально поршневой гидросистемы, позволяющей автоматически регулировать широкий диапазон скорости и момент вращения, благодаря чему обеспечиваются стабильные характеристики генераторов с минимальной погрешностью.



Полезная модель относится к области обеспечения полетов воздушных судов электроэнергией посредством подвижных средств и может быть использована при подготовке воздушных судов к полетам.

Известен авиационный подвижный электроагрегат АПА-5Д1 (Авиационный подвижной электроагрегат АПА-5Д1. Руководство по эксплуатации ЮСЯИ 244.00.00.000РЭ), на базе автомобиля Урал-4320-31, состоящий из ходового двигателя автомобиля Камаз-740.10, сцепления, коробки передач, карданного вала к раздаточной коробке базового шасси, раздаточной коробки базового шасси, коробки отбора мощности, карданного вала к раздаточной коробке электроагрегата, раздаточной коробки электроагрегата, генераторов, оборудования, обеспечивающего управление и передачу электроэнергии потребителям. Особенностью данного электроагрегата является наличие кинематической схемы передачи крутящего момента от источника (двигателя автомобиля) к потребителям (генераторам электроагрегата) посредством механических узлов и агрегатов.

Недостатком данного привода является низкая надежность, так как в случае выхода из строя базового двигателя и любого элемента привода возникает полная потеря работоспособности специального оборудования, что обуславливает необеспеченность электроэнергией воздушных судов в процессе их подготовки к вылету. Так, подключение мощных потребителей вызывает резкие колебания мощности, изменяющие на генераторе его электромагнитный тормозной момент и, как следствие, частоту вращения приводных узлов от двигателя шасси, на которые, в том числе, действуют ударные нагрузки. При этом наиболее дефектным в эксплуатации является карданный вал, передающий крутящий момент от коробки дополнительного отбора мощности шасси автомобиля к раздаточной коробке электроагрегата, что обусловлено его разбалансировкой и разрушениями в местах крепления фланцев и крестовин. Вследствие крутильных колебаний, возникающих на коленчатом валу двигателя и валах трансмиссии от неравномерности работы двигателя, ударных нагрузок в агрегатах и механизмах трансмиссии, возникающих при резком включении сцепления, возникают неисправности раздаточной коробки электроагрегата. Таким образом, надежность механизмов и узлов трансмиссии во многом обусловлена влиянием динамических и ударных нагрузок. Динамические нагрузки возникают при изменении скорости движения механизма в результате управляющих или возмущающих воздействий. Ударные нагрузки возникают в процессе выборки зазоров в передаче.

Известен авиационный подвижной электроагрегат АПА-100У (Авиационный подвижной электроагрегат АПА - 100У. Руководство по эксплуатации ИВУА.561331.001РЭ) на базе автомобиля Урал-4320-1011-31, состоящий из автомобильного базового шасси, отдельного двигателя электроагрегата Камаз-740.39-380, являющегося источником механической энергии, преобразуемой генераторами в электрическую, эластичной муфты, генератора, оборудования, обеспечивающего управление и передачу электроэнергии потребителям. Особенностью данного электроагрегата является наличие кинематической схемы передачи крутящего момента от индивидуального источника механической энергии (двигателя Камаз-740.39-380) к единственному генератору типа БГЧ-100 посредством эластичной муфты.

Недостаток данного электроагрегата заключается в том, что суммарная мощность генератора и оборудования, обеспечивающего управление и передачу электроэнергии потребителям, не позволяют обслуживать одновременно несколько самолетов. Электроагрегат работает в средних климатических условиях и не обеспечивает работу в экстремальных климатических условиях. Наличие индивидуальной силовой установки

обуславливает дополнительные эксплуатационные расходы, повышенную трудоемкость технического обслуживания.

Наиболее близким к предложенному (прототипом) является авиационный подвижный электроагрегат АПА-5ДМ-120 на базе автомобиля Урал-4320 (Патент РФ №210238, МПК В64F 1/34, опуб. 04.04.2022), состоящий из выходного двигателя автомобиля Камаз-740.10, сцепления, коробки передач, карданного вала к раздаточной коробке базового шасси, раздаточной коробки базового шасси, коробки отбора мощности, карданного вала к раздаточной коробке электроагрегата, раздаточной коробки электроагрегата, генераторов, оборудования, обеспечивающего управление и передачу электроэнергии потребителям, в том числе смонтированного в кузове трансформаторно-выпрямительного блока (в составе двух трансформаторов ТРТ-50000 220/36/22.6, двух силовых блоков БВ6М1Д-1000-0,1-П и двух дросселей СП400), шкафа промышленной сети; шкафа управления и постоянного тока; шкафов защиты переменного тока и панели питания, причем в кузове установлен мощный генератор 120 кВт, который при помощи электромагнитной муфты и карданного вала соединен с коробкой отбора мощности, а также асинхронный частотно-регулируемый электродвигатель, который кабелями, через шкаф промышленной сети, соединен с внешним источником электрического питания, и при помощи эластичной муфты соединен с генератором.

Недостатком данного электроагрегата является влияние динамических и ударных нагрузок от узлов трансмиссии базового шасси на надежность электроагрегата из-за влияния динамических и ударных нагрузок от агрегатов трансмиссии, не достаточно широкий диапазон скоростей (крутящих моментов) на генераторах для обеспечения стабильных выходных параметров электроагрегата.

Задачей настоящей полезной модели является повышение надежности. Техническим результатом является улучшение эксплуатационно-технических характеристик электроагрегата.

Технический результат достигается авиационным подвижным электроагрегатом на базе автомобиля УРАЛ-4320-31, состоящим из двигателя базового шасси, сцепления, коробки передач, карданного вала к раздаточной коробке базового шасси, коробки отбора мощности, раздаточной коробкой электроагрегата, генераторов, оборудования, обеспечивающего управление и передачу электроэнергии потребителям, который в отличие от прототипа содержит аксиально-поршневой регулируемый гидронасос, автоматический регулятор гидравлического потока, аксиально-поршневой гидромотор, причем поршневой регулируемый гидронасос выполнен с возможностью получения крутящего момента от коробки дополнительного отбора мощности и направления гидравлического потока в гидромотор при включении электромагнитного клапана, а автоматический регулятор гидравлического потока кинематически связан с гидронасосом.

Основными преимуществами заявляемого устройства являются:

- применение аксиально - поршневой гидросистемы, обеспечивающей улучшение технических характеристик, необходимых для получения стабильных параметров генераторов электроагрегата (диапазон скоростей, крутящий момент);
- исключение ненадежной схемы механического привода электроагрегата.

Сущность полезной модели поясняется гидравлической схемой электроагрегата АПА-5ДМ-ГП с использованием аксиально-поршневого регулируемого гидронасоса с автоматическим регулятором гидравлического потока и связанного с ними гидромотора.

Авиационный подвижный электроагрегат АПА-5ДМ-ГП состоит из двигателя

базового шасси 1, сцепления 2, коробки передач 3, карданного вала к раздаточной коробке базового шасси 4, раздаточной коробки базового шасси 5, коробки дополнительного отбора мощности 6, аксиально поршневого регулируемого гидронасоса 7 с автоматическим регулятором гидравлического потока 8, электромагнитного клапана 9, гидромотора с выходным валом 10, радиатора 11, редуционного клапана 12, маслобака 13 с фильтром 14, раздаточной коробки электроагрегата 15.

Принцип работы привода электроагрегата состоит в том, что аксиально поршневой регулируемый гидронасос 7 получает крутящий момент от коробки дополнительного отбора мощности 6 и, преобразуя вращательную (механическую) энергию насоса в энергию потока рабочей жидкости, нагнетает ее из маслобака 13 в напорную магистраль. Гидронасос 7 переменного объема (регулируемый) обеспечивает поступление равномерного потока гидравлической жидкости даже при колебаниях числа оборотов двигателя базового шасси 1. Гидравлический поток из насоса 7 направляется в гидромотор 10, преобразующий энергию потока рабочей жидкости во вращательное движение его выходного вала, обеспечивая постоянный крутящий момент на раздаточной коробке электроагрегата 15. Гидравлический поток направляется в гидромотор 10 при включении электромагнитного клапана 9, после чего гидравлический поток гидромотора 10 начинает вращать валы раздаточной коробки электроагрегата 15.

Автоматический регулятор гидравлического потока 8 (гидравлическая линия управления), кинематически связанный с гидронасосом 7, поддерживает гидравлический поток и частоту выходной мощности на необходимом уровне посредством воздействия на наклонную шайбу (механизм управления) гидронасоса 7 в зависимости от нагрузки на гидромоторе 10. Когда раздаточная коробка электроагрегата 15 находится в выключенном состоянии, то есть на нем отсутствует нагрузка, наклонная шайба насоса 7 находится в положении под углом 0° , а насос перемещает поток для автоматической смазки и промывки.

Гидромотор 10, в зависимости от регулируемого гидравлического потока рабочего объема, имеет возможность получения различных скоростей (моментов) вращения выходного вала.

С учетом вышеизложенного работа электроагрегата АПА-5ДМ-ГП может осуществляться в достаточно широком диапазоне скоростей (моментов).

Величина развиваемого момента на валу раздаточной коробки электроагрегата 15 прямо пропорциональна, а частота вращения обратно пропорциональна величине угла отклонения наклонной шайбы насоса 7. При фиксированном положении наклонной шайбы насоса 7 частота вращения выходного вала и величина развиваемого момента прямо пропорциональны величине потока и давления рабочей жидкости соответственно.

Таким образом, в заявляемом устройстве, в отличие от прототипа, применен более эффективный и надежный принцип привода электроагрегата от двигателя базового шасси, посредством бесступенчатого регулирования крутящего момента на валу раздаточной коробки, реализуемого путем автоматического управления потоком рабочей жидкости привода пропорционально воздействию на механизм управления.

(57) Формула полезной модели

Авиационный подвижный электроагрегат на базе автомобиля УРАЛ-4320-31, состоящий из двигателя базового шасси, сцепления, коробки передач, карданного вала к раздаточной коробке базового шасси, коробки отбора мощности, раздаточной

коробки электроагрегата, генераторов, оборудования, обеспечивающего управление и передачу электроэнергии потребителям, отличающийся тем, что содержит аксиально-поршневой регулируемый гидронасос, автоматический регулятор гидравлического потока, аксиально-поршневой гидромотор, причем поршневой регулируемый гидронасос
5 выполнен с возможностью получения крутящего момента от коробки дополнительного отбора мощности и направления гидравлического потока в гидромотор при включении электромагнитного клапана, а автоматический регулятор гидравлического потока кинематически связан с гидронасосом.

10

15

20

25

30

35

40

45

