



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 748682

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 14.07.77 (21) 2507841/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.07.80. Бюллетень №26

Дата опубликования описания 15.07.80

(51) М. Кл.²

H 02 K 7/02

(53) УДК 621.313.
.322.23(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Г.А.Сипайлов, В.И.Попов, К.А.Хорьков и А.Г.Бан

(71) Заявитель

Томский ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового
Красного Знамени политехнический институт им.С.М.Кирова

(54) УДАРНЫЙ ГЕНЕРАТОР

Ударный генератор относится к электромашинным накопителям энергии и может быть использован в электрофизических установках различного назначения для создания сильных импульсных магнитных полей, в установках, использующих электрогидравлический эффект (дуговой разряд), для зарядки индуктивных накопителей или для питания потребителей, требующих периодических импульсов тока большой амплитуды.

Известны автономные ударные генераторы, например предназначенные для создания сильных импульсных магнитных полей, выполненные по обычной конструктивной схеме, а именно: внешний шихтованный статорный сердечник с якорной обмоткой, уложенной в его пазы - внутренний ротор, как правило, с большими дополнительными маховыми массами на его валу [1].

Для получения больших значений импульсных токов при замыкании генератора необходимо снижать величину его сверхпереходного индуктивного сопротивления. Известные ударные генераторы, имеют значительное, индуктивное сопротивление рассеяния

якорной обмотки, так как она уложена в пазы магнитопроводящего сердечника статора. Существенную долю рассеяния составляет рассеяние лобовых частей якорной обмотки из-за большой длины лобовых перемычек, что имеет место при внешнем статоре в двухполюсных генераторах. Наличие магнитопроводящего сердечника статора приводит к значительным потерям мощности при форсировках возбуждения. Потери выделяющиеся в стали сердечника статора, являются серьезным препятствием, ограничивающим возможности глубоких форсировок возбуждения с целью получения больших индукций в области якорной обмотки. Эти потери при недостаточных маховых массах на роторе обуславливают его существенное торможение. Конструкции роторов, применяемые в известных автономных ударных генераторах, из-за габаритных ограничений не позволяют размещать на них большое количество меди обмотки возбуждения для создания значительных индукций в области якорной обмотки при одновременных достаточных запасах механической прочности.

В.И. Попов
К.А. Хорьков
А.Г. Бан

Для увеличения запаса кинетической энергии вала роторов ударных генераторов, как правило, снабжаются маховиками, что приводит к увеличению общей массы автономной установки.

Известен также ударный генератор, содержащий сердечник статора с якорной обмоткой, массивный магнитопротягивающий ротор с обмоткой возбуждения и успокоительной обмоткой [2].

Указанный электромаховичный аккумулятор имеет статор и наружный ротор в виде витого обода из магнитопротягивающего материала. На внутренней поверхности обода расположены постоянные магниты чередующейся полярности. Сердечник статора с обмоткой расположен между магнитами и ступицей, на которой укреплен витой обод. Статор закрепляется консолью.

Наружный ротор, применяемый в электромаховичном аккумуляторе, по сравнению с внутренним ротором такой же массы запасает больше кинетической энергии, что повышает энергетические характеристики устройства или при одинаковых энергетических показателях снижает его вес. Консольное закрепление статора неприемлемо для ударного генератора, особенно при большой активной длине, так как при коротком замыкании на статор будут действовать большие электродинамические усилия, и поэтому он должен быть закреплен надежно. Наличие ступицы, во внутренней полости статора, увеличивает его радиальный размер, а следовательно, увеличиваются лобовые перемычки, соединяющие активные стержни якорной обмотки. Из-за увеличения длины лобовых перемычек существенно увеличивается доля лобового рассеяния, что приводит к возрастанию сверхпереходного индуктивного сопротивления. В конструкции [2] нет возможности форсировать поток, так как в качестве возбудителя магнитного поля используют постоянные магниты. Не в полной мере использованы возможности наружного ротора по увеличению плотности кинетической энергии.

Цель изобретения — увеличение энергии генератора путем уменьшения индуктивного сопротивления рассеяния якорной обмотки и увеличение плотности кинетической энергии, запасаемой ротором автономного ударного генератора, при одновременном снижении его массы в целом.

Для достижения этой цели безжелезный статор в виде сердечника из прочного электроизоляционного материала с якорной обмоткой располагается во внутренней расточке полового ротора, выполненного в форме маховика равной прочности.

На фиг.1 изображен ударный генератор, общий вид и разрез; на фиг.2-то же в аксонометрической проекции.

Ударный генератор содержит полый ротор 1 в форме маховика равной прочности с трубчатыми цапфами 2 и 3 и пазами 4 во внутренней полости, в которые уложена обмотка возбуждения 5. Обмотка возбуждения удерживается в пазах 4 цилиндрическими медными клиньями 6, одновременно выполняющими роль стержней успокоительной обмотки. Ротор 1 своими цапфами 2 и 3 установлен на подшипник скольжения, расположенные в стойках 7 и 8. К выступающему концу цапфы 2 ротора 1 болтами 9 привернут фланцевый вал 10, на котором расположены контактные кольца 11. Через отверстия во фланце вала 10 проходят выводы 12 обмотки 5 возбуждения, которые присоединяются к контактному кольцам 11. Беспазовый сердечник 13 статора содержит два хвостовика 14 и 15. К сердечнику 13 приклеены эпоксидным компаундом изолированные стержни якорной обмотки 16, соединенные лобовыми перемычками 17. На активные стержни обмотки 16 наложен бандаж 18, например, стекловолокнистым шнуром с последующей пропитке в эпоксидном компаунде и сушке. Лобовые перемычки 17, как в обычном ударном генераторе, окружены и закреплены медными экранами 19. Хвостовик 14 сердечника 13 статора входит во внутреннее кольцо роликового подшипника 20, внешнее кольцо которого запрессовано в полость цапфы 2 ротора 1. Хвостовик 15 имеет граненый профиль (например, шестигранный) и входит в центральное отверстие такого же профиля в конической части фланцевого кронштейна 21, прикрепленного болтами 22 (возможно, замковое или шлицевое соединение) к стойке 8. Фланцевый кронштейн 21 имеет отверстие 23, через которое проходят выводы 24 якорной обмотки 16.

Крутящий момент от фланцевого вала передается ротору 1 через болты 9 (или шлицевое соединение) и цапфу 2. При коротком замыкании момент, действующий на сердечник 13 статора, воспринимается профильным хвостовиком 15, заземленным в граненом отверстии фланцевого кронштейна 21, и сдерживает его от проворачивания. От радиального перемещения при коротких замыканиях сердечник 14 статора удерживается подшипником 20.

Работа предлагаемого ударного генератора не отличается от работы известных генераторов.

Использование полого ротора в виде маховика равной прочности с обмоткой возбуждения и внутреннего безжелезного сердечника с якорной обмоткой выгодно отличает предлага-

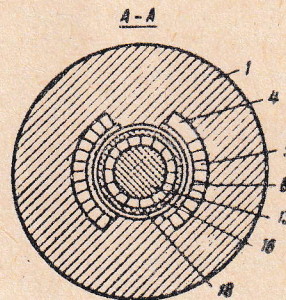
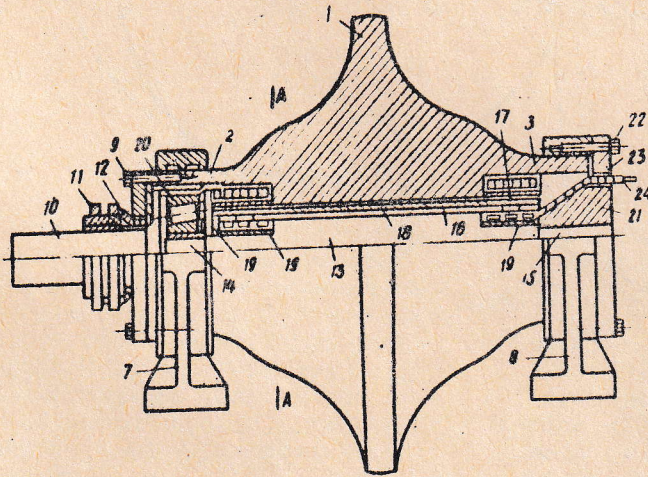
гаемый ударный генератор от указанных аналогов и прототипа. Известно, что момент инерции вращающегося тела пропорционален произведению массы на квадрат радиуса вращения. Поэтому при выполнении ротора в виде равнопрочного маховика имеется возможность повышения его эффективности за счет снижения массы и увеличения наружного диаметра. Конструкция предлагаемого ротора позволяет разместить на нем значительное количество меди обмотки возбуждения, что при отсутствии железного сердечника статора обеспечивает глубокие форсировки возбуждения и большие значения индукций порядка 3 Тл и более в области малого объема, занимаемого якорной обмоткой. Кроме того, крепление лобовых частей обмотки ротора значительно упрощается, так как при вращении они прижимаются центробежными силами к телу ротора. Применение внутреннего безжелезного статора позволяет существенно снизить рассеяние якорной обмотки как за счет отсутствия железа, так и за счет сокращения длины лобовых перемычек и значительно уменьшить сверхпереходное индуктивное сопротивление. Все это повышает энергетические показатели ударных генераторов.

Формула изобретения

- 5 Ударный генератор, содержащий сердечник статора с якорной обмоткой, массивный магнитопроводящий ротор с обмоткой возбуждения и успокоительной обмоткой, отличающийся тем, что, с целью увеличения энергии, передаваемой в нагрузку, за счет уменьшения индуктивного сопротивления рассеяния якорной обмотки и увеличения плотности кинетической энергии, запасаемой ротором, последний выполнен полым в форме маховика равной прочности, охватывающей якорную обмотку, уложенную на сердечник из прочного электроизоляционного материала.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

- 25 1. Хармс Д. Конструкции ударных генераторов. "Энергетические машины специального назначения" М., ГЭИ 1960.
2. Авторское свидетельство СССР №544049, кл. Н 02 К, 1971 (прототип).



Фиг. 1

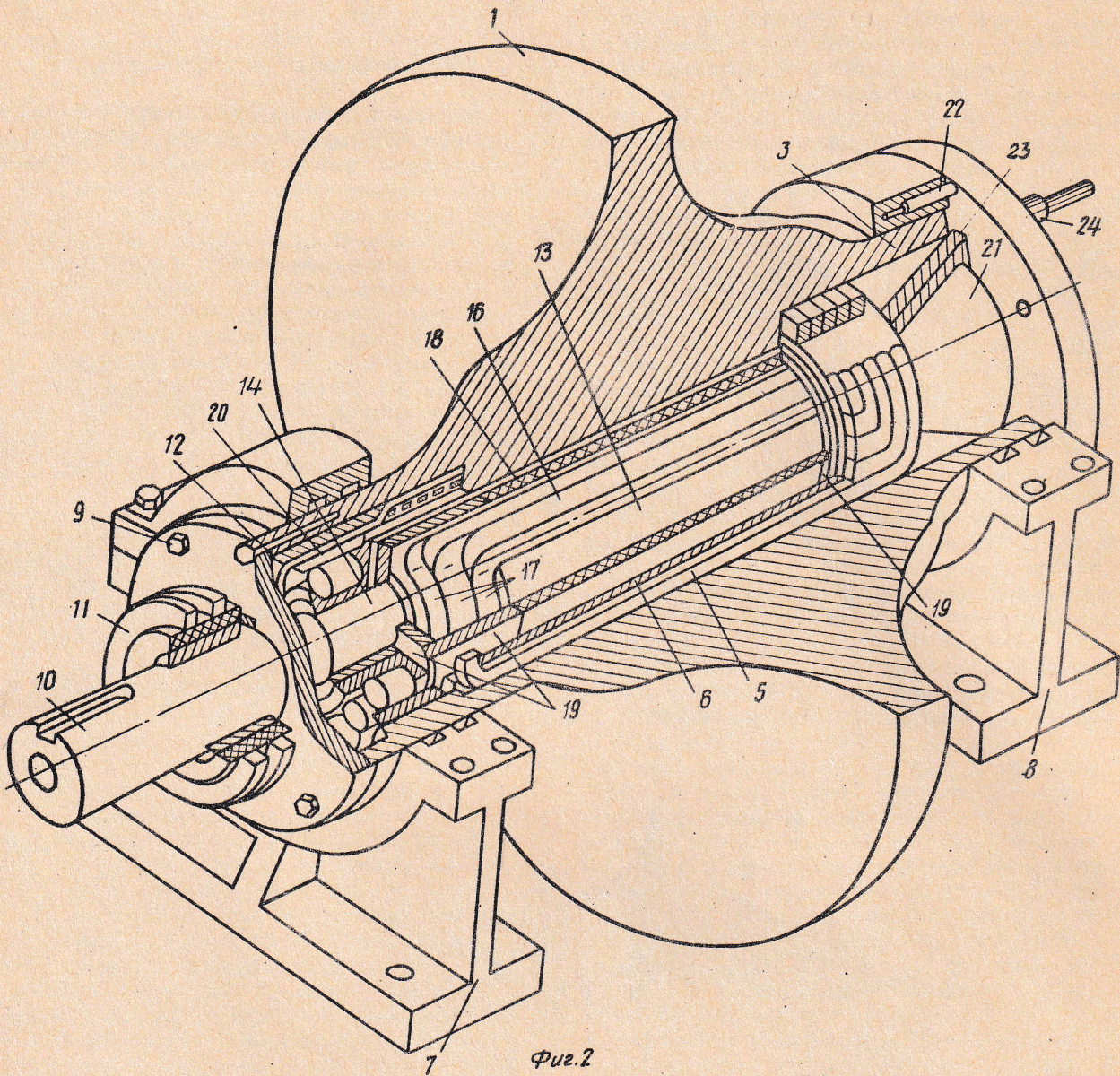


Fig. 2

Составитель А. Кецарис
 Редактор Т. Орловская Техред О. Андрейко
 Корректор Г. Назарова

Заказ 4255/45

Тираж 783

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4