



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 06.12.79 (21) 2843451/24-07

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 230982.Бюллетень № 35

Дата опубликования описания 23.09.82.

(11) 961048

(51) М. Кл.³

H 02 K 3/24

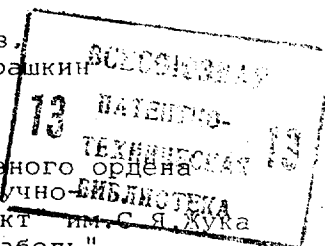
(53) УДК 621.313.
.713 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

П.З. Никитин, Т.М. Нэмени, Л.А. Золотов,
Г.А. Бесчастнов, А.И. Никольский, А.М. Шарашкин
и А.В. Тюрин

(71) Заявители

Научно-исследовательский сектор Всесоюзного ордена
Ленина проектно-изыскательского и научно-исследовательского института "Гидропроект" им. С.Я. Жука
и производственное объединение "Москабель"



(54) СТАТОР ГЕНЕРАТОРА

1

Изобретение относится к электромашиностроению, а более конкретно к конструкции статора генератора.

Известны конструкции статора генератора, предназначенные для генераторов с напряжением на статоре до 220 кВ и мощностью до 200 МВт, содержат ее высоковольтные катушки, размещенные на его зубцах и соединенные между собой соединительными муфтами [1].

Недостатком такой конструкции является наличие значительного процента высших гармонических в кривой МДС статора, что приводит к необходимости применения мощной демпферной обмотки на роторе, увеличению потерь и снижению КПД машины.

Наиболее близкой по технической сущности к предлагаемой является конструкция статора, имеющего пазы, в которых под клин уложены четыре кабеля и текстолитовый стакан, формирующий масляный бак обмотки статора, с высоким напряжением на статоре. В статоре обмотка выполнена распределенной и размещается в масле, которое играет роль хладагента и изолятора. Чтобы обеспечить надежность статора при высоких напряжениях, его

2

обмотка выполняется высоковольтным кабелем (однослойным или многослойным), причем изоляция любого из уложенных в пазу четырех кабелей должна быть рассчитана на полное фазное напряжение [2].

Недостатком известного статора является большой расход изоляции, так как значительная часть кабелей (витков) обмотки статора, расположенная ближе к ее нулевому выводу, находится под более низким напряжением, чем полное фазное, и могла бы иметь меньшую изоляцию. Далее, из-за сравнительно большой толщины изоляции (при напряжении статора 110 кВ и выше) кабель должен иметь наружное и внутреннее охлаждение, поэтому необходимо иметь в лобовых частях большое количество промежуточных соединений (соединительных муфт), служащих для подвода хладагента.

Цель изобретения - уменьшение материалоемкости изготовления статора, упрощение монтажа его обмотки и повышение надежности работы генератора.

Указанная цель достигается тем, что часть кабелей статора генератора помещена в гильзы из изоляционного

материала, имеющие цилиндрическую форму, причем выступающие торцовые их части выполнены конусообразными, армированы слоями фольги и образуют конденсаторную разделку конуса. Между гильзами и размещенными в них кабелями расположены каналы, образованные полыми выступами внутренней поверхности гильзы, причем пространство между выступами залито терморезактивным компаундом, при этом часть кабелей размещенных в гильзах, отделена от остальных маслоразделительным барьером из изоляционного материала.

На фиг. 1 изображены два соседних паза статора генератора; на фиг. 2 разрез А-А на фиг. 1.

Четыре кабеля 1 размещены в пазу 2 статора генератора и закреплены клингами 3. Со стороны воздушного зазора к пазам прилегает диэлектрический цилиндр 4. Два верхних кабеля 1 (считая от воздушного зазора) размещены в изоляционных гильзах 5, имеющих на концах конусы 6 с конденсаторными разделками 7. Между кабелями 1 и гильзами 5 имеются каналы 8, образованные полыми выступами 9, размещенными на внутренней поверхности гильзы 5 и служащими для пропуска хладагента, а пространство между выступами 9 для фиксации кабелей 1 в гильзах 5 залито терморезактивным компаундом 10. Для повышения электрической прочности конструкции два верхних кабеля отделены от нижних маслоразделительным барьером 11, а между ними с этой же целью размещена прокладка 12 из изоляционного материала. Обмотка статора разделена на две трехфазные двухслойные обмотки. Одна из них занимает нижнюю половину паза (два нижних кабеля), причем нулевые концы фаз подключены к нулевому выводу генератора, а вторая занимает верхнюю половину паза (два верхних кабеля), размещенных в изоляционных гильзах 6, и соединена пофазно последовательно с первой так, что конец каждой ее фазы присоединен к соответствующему выводу генератора. Благодаря этому на каждую из этих двух обмоток будет приходиться половина фазного напряжения, что позволяет снизить вдвое толщину изоляции, но при этом вся вторая обмотка будет по отношению к нулю находиться под половиной фазного напряжения, поэтому она и размещается в изоляционных гильзах 6, которые защищают ее в пазовой части. В лобовой части изоляционные гильзы 6 имеют конусные сходы с конденсаторными разделками, позволяющие сформировать электрическое поле при выходе кабелей второй обмотки из паза. Благодаря применению изоляцион-

ных гильз отпадает необходимость в наложении корпусной изоляции кабеля всей обмотки, получается существенная экономия изоляционного материала. Кроме того, уменьшение толщины изоляции вдвое позволяет (как показывают расчеты) ограничиваться только наружным охлаждением кабелей. При этом длина пути протекания хладагента резко сокращается. Хладагент всюду протекает по параллельным путем одинаковой длины, равной аксиальной длине машины, в то время как при внутреннем охлаждении длина пути протекания хладагента примерно равна аксиальной длине машины, умноженной на число охлаждаемых участков кабеля. Изложенное позволяет резко сократить число мест ввода хладагента, число лобовых соединений. Так, вся фаза машины может быть намотана кабелем всего с 1-2-мя лобовыми соединениями. Это приводит к существенному упрощению монтажа обмотки статора, поскольку значительный процент трудозатрат приходится на монтаж и пайку лобовых соединений, особенно при высоком напряжении статора, когда каждое лобовое соединение по существу представляет собой соединительную муфту. Кроме того, существенно повышается надежность работы генератора, так как наиболее вероятны повреждения в местах пайки.

Экономический эффект от применения предложенной конструкции в основном складывается из экономии изоляционных материалов и экономии электроэнергии за счет удлинения межремонтных периодов. Так, например, для высоковольтного турбогенератора 500 мВт, 220 кВ применение предлагаемой конструкции равносильно переходу от кабеля сечением примерно 600 мм², напряжением 220 кВ к кабелю напряжением 110 кВ. Это дает экономию в 40 тыс. руб. Экономия от каза примерно от 40 соединительных муфт составляет около 80 тыс. руб. Удлинение межремонтных периодов, например на 2 недели в год, при числе часов работы генератора 3600 в год за 15 дней составляет недовыдачу энергии в течение 150 ч., что дает экономию в 750 тыс. руб.

Формула изобретения

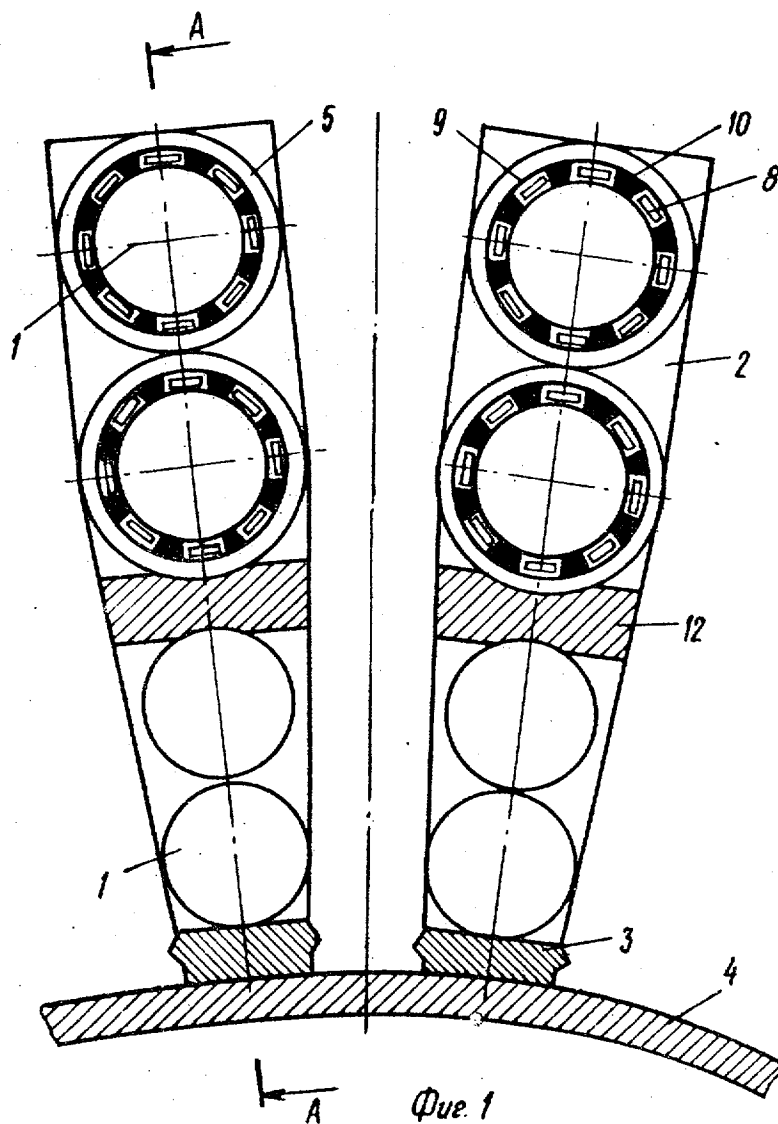
Статор генератора, содержащий шихтованный магнитопровод с пазами и охлаждаемую обмотку из высоковольтных кабелей в изоляции, расположенных в пазах, отличающийся тем, что, с целью снижения стоимости изготовления, уменьшения материалоемкости и повышения надежности, кабели разделены маслоразделительной прок-

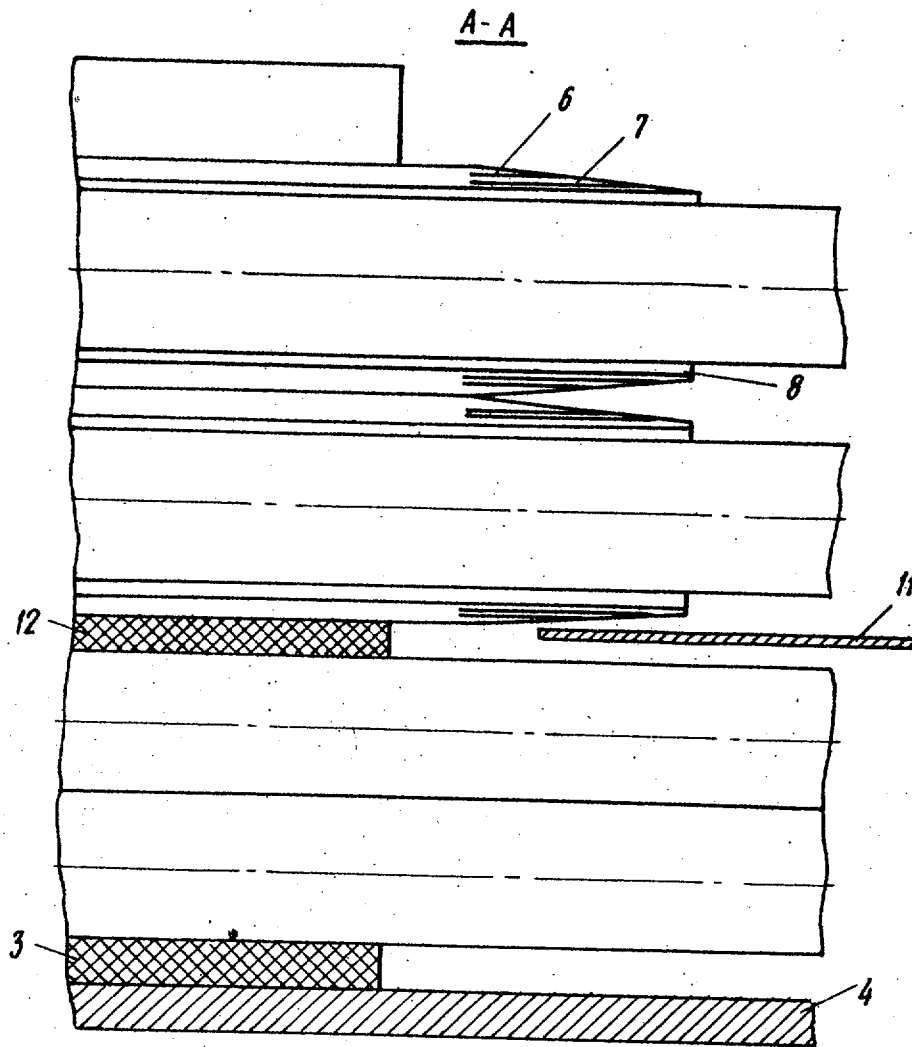
ладкой, а изоляция кабелей, размещенных между дном паза и прокладкой, выполнена в виде гильз с расположенными на внутренних поверхностях выступами с продольными каналами для хладагента и терморезистивным компаундом между выступами, причем выступающие торцовые части гильз выполнены конусообразными и армированы слоями фольги, образующими конденсаторную разделку конусов.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Доклады научно-технической конференции по итогам НИР за 1968-69 гг. Секции электротехнические М., 1969, 3-13.

2. Авторское свидетельство СССР по заявке № 2635005/24-07, кл. Н 02 К 1/08, 1978.





Фиг. 2

Редактор Анд. Шандор Составитель Л. Карцева Техред М. Рейвес Корректор Ю. Макаренко

Заказ 7309/71 Тираж 721 Подписное

ВНИИПИ 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