

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования статора электрической машины, в котором путем исключения деформации зубцов с радиальными прорезами в крайних пакетах сердечника статора обеспечивается прочность сердечника и снижение потерь на магнитные поля рассеяния в концевых зонах сердечника статора, за счет чего повышается надежность работы статора и КПД электрической машины.

Поставленная задача решается тем, что в статоре электрической машины, содержащем корпус с продольными стяжными ребрами, на которые наштампован сердечник из сегментов электротехнической стали с пазами для обмотки, разделенный радиальными вентиляционными каналами на пакеты, включающие в себя средние пакеты и крайние пакеты, причем крайние пакеты расположены с торцов сердечника, имеют ступенчатую обсежку по внутреннему диаметру и утоньшены относительно средних пакетов, в сегментах электротехнической стали крайних пакетов выполнены радиальные прорезы в зубцах, открытые в расточку, согласно изобретению, крайние пакеты содержат равномерно распределенные по их толщине слои сегментов без радиальных прорезов в зубцах, выполненные из высокопрочного немагнитного материала.

Таким образом, в предложенной конструкции статора слои сегментов из высокопрочного немагнитного материала, например, титана или немагнитной стали, составляют основу крайних пакетов сердечника статора, не позволяющую деформироваться зубцам с радиальными прорезами при запрессовке, благодаря равномерному распределению давления на зубцы и высокой прочности сегментов без радиальных прорезов и материала, из которого они изготовлены. При этом распределение магнитного поля в зубцах крайних пакетов сердечника статора не изменяется, потери на магнитные поля рассеяния, благодаря отсутствию деформации в зубцах, не повышаются.

На фиг.1 представлен продольный разрез статора турбогенератора; на фиг. 2 – фрагмент концевой зоны сердечника статора; на фиг. 3 – ступенчатый поперечный разрез концевой зоны сердечника статора по магнитному (А-А) и немагнитному (Б-Б) слоям сердечника; на фиг. 4 – вид на концевую зону со стороны расточки; на фиг. 5 – фрагмент поперечного разреза В-В по вентиляционному каналу.

Статор электрической машины содержит корпус 1 (фиг.1) и сердечник 2 с обмоткой 3. Сердечник статора состоит из

пакетов, включающих в себя средние пакеты 4 и крайние пакеты 5, между которыми расположены радиальные вентиляционные каналы 6. Сердечник скреплен с торцов нажимными плитами 7 через нажимные пальцы 8. Средние пакеты 4 набраны из сегментов электротехнической стали, не имеющих радиальных прорезов в зубцах 9 (фиг.3). Крайние пакеты 5 состоят из слоев сегментов электротехнической стали 10, 11, 12, 13 (фиг.2), имеющих обсежку 14 по внутреннему диаметру и радиальные прорезы 15 (фиг.3 – фиг.5) в зубцах 9, а также из слоев сегментов 16, 17, 18, 19 из высокопрочного немагнитного материала, также имеющих обсежку 14 по внутреннему диаметру, но не имеющих радиальных прорезов в зубцах 9.

Для образования радиальных вентиляционных каналов 6, как между средними пакетами 4, так и между крайними пакетами 5, выполнены вентиляционные распорки 20 (фиг.5). На зубцах 9 крайних пакетов 5 вентиляционные распорки 20 расположены по обе стороны от радиальных прорезов 15.

При изготовлении статора электрической машины к сегментам, образующим торцевые слои, примыкающие к нажимным плитам 7, приклепываются нажимные пальцы 8. Вентиляционные распорки 20 привариваются к сегментам крайних пакетов, образующим слои, примыкающие к радиальным вентиляционным каналам 6.

При шихтовке статора корпус статора устанавливается вертикально и сегменты с нажимными пальцами 8 образуют самый верхний и самый нижний слои сердечника статора.

Шихтовка сердечника статора на продольные стяжные ребра корпуса производится в следующей последовательности

После укладки сегментов с нажимными пальцами укладывается рассчитанное заранее число слоев сегментов электротехнической стали 13 с радиальными прорезами 15 в зубцах 9, затем слой сегментов 16 из немагнитного высокопрочного материала без прорезов в зубцах, затем то же число слоев сегментов 13 электротехнической стали с прорезами 15 в зубцах, и так далее до образования первого крайнего пакета, который завершается слоем сегментов с вентиляционными распорками 20, образующими радиальный вентиляционный канал 6.

Аналогичным образом набираются остальные крайние пакеты 5 из магнитных и немагнитных сегментов 12 и 17, 11 и 18, 10 и 19, после чего идет набор средних пакетов 4, а затем опять крайних пакетов 5 в обратной последовательности.

5

15783

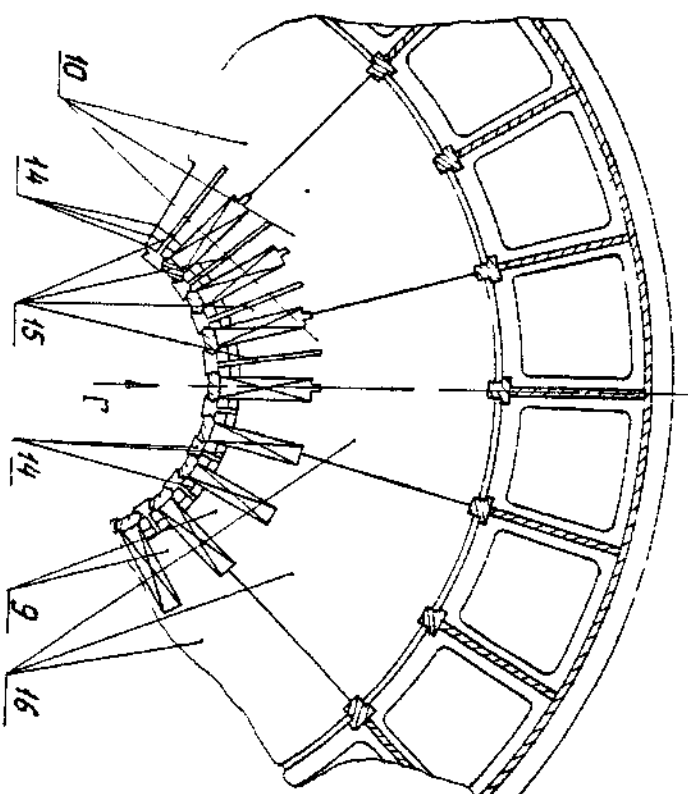
6

Шихтовка сердечника статора сопровождается подпрессовками с увеличением

усилия запрессовки по мере увеличения аксиального размера сердечника статора.

A-A

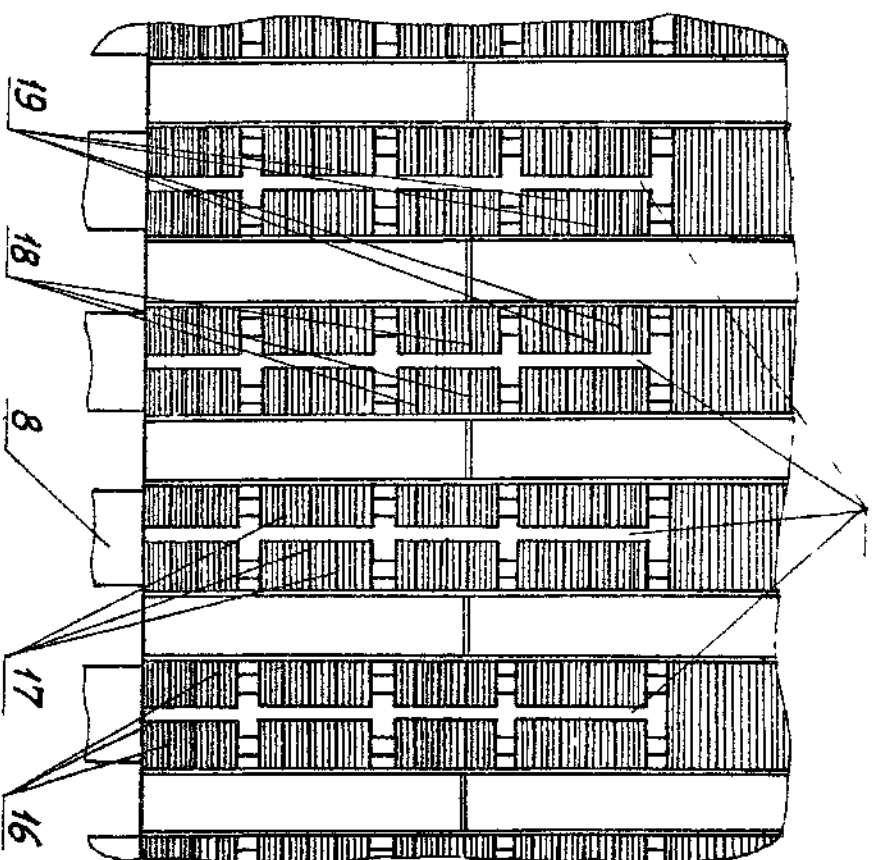
B-B



$\Phi_{ue} 3.$

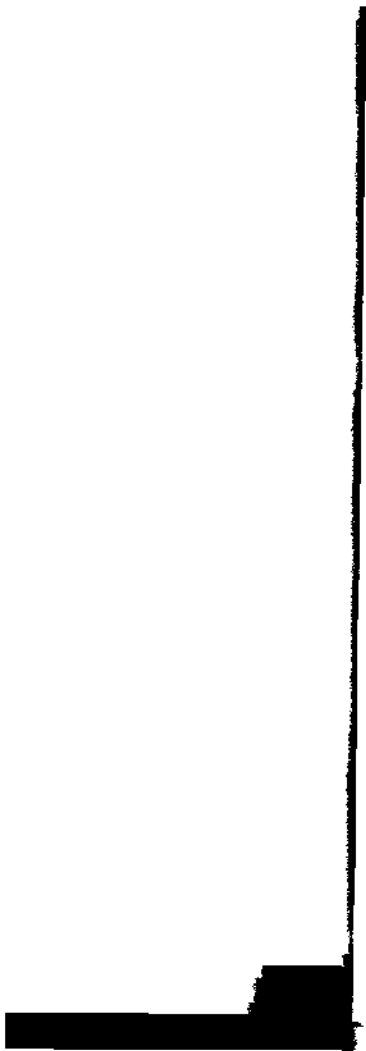
r

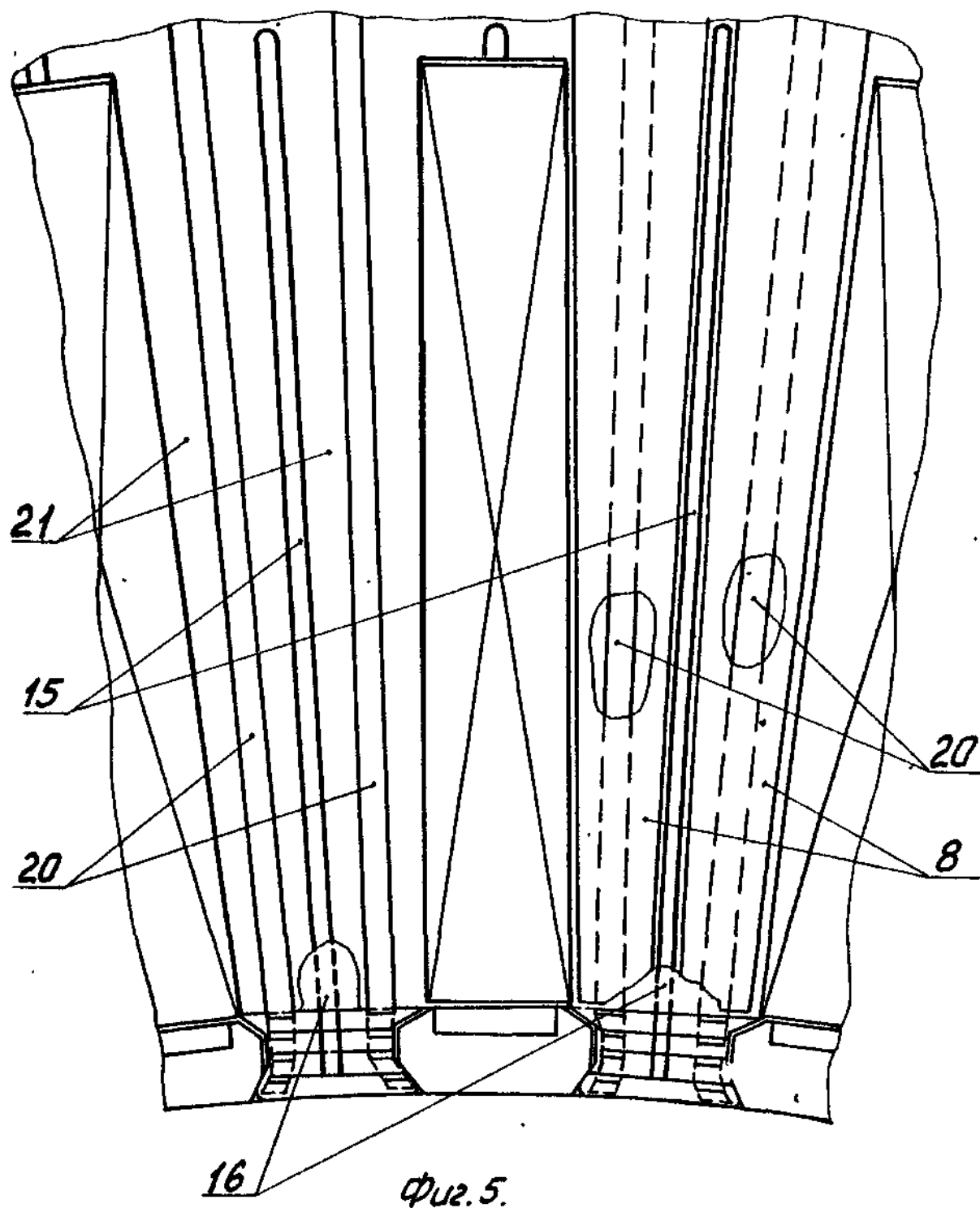
15



$\Phi_{ue} 4.$





B-B

Упорядник	Техред М.Моргентал	Коректор	Л.Пилипенко
-----------	--------------------	----------	-------------

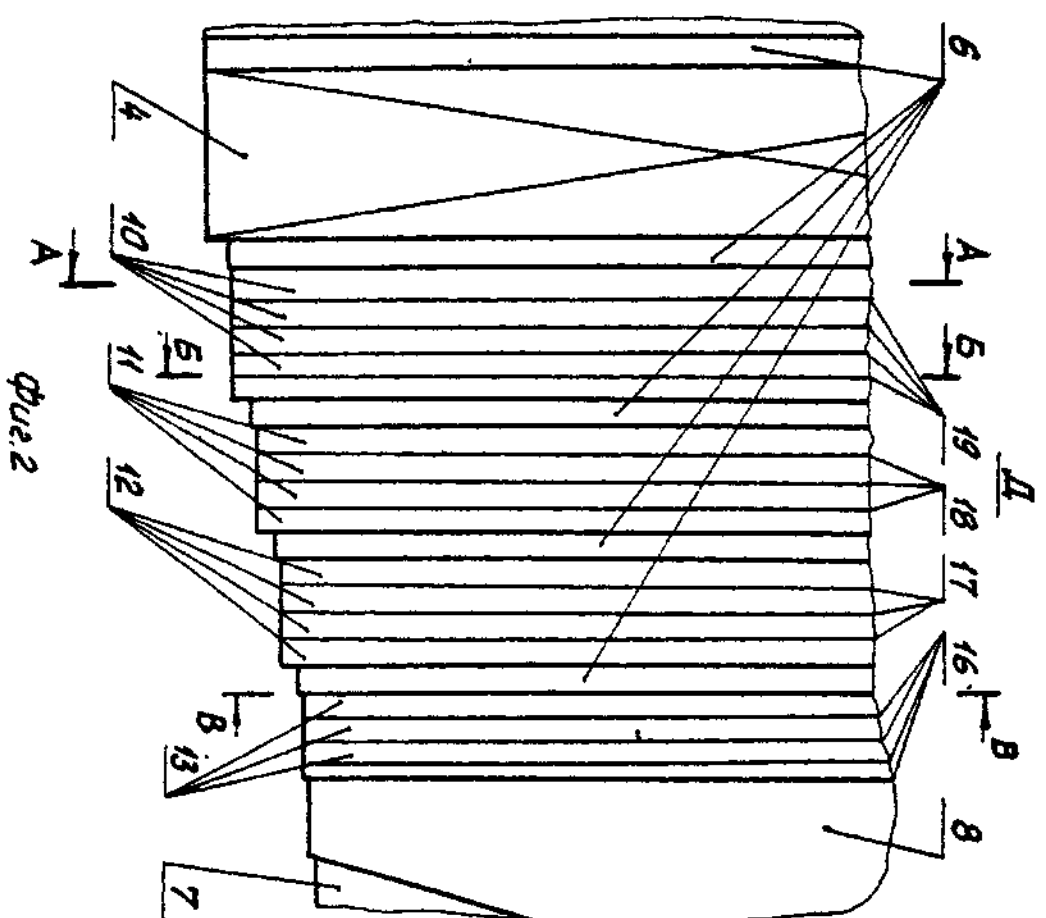
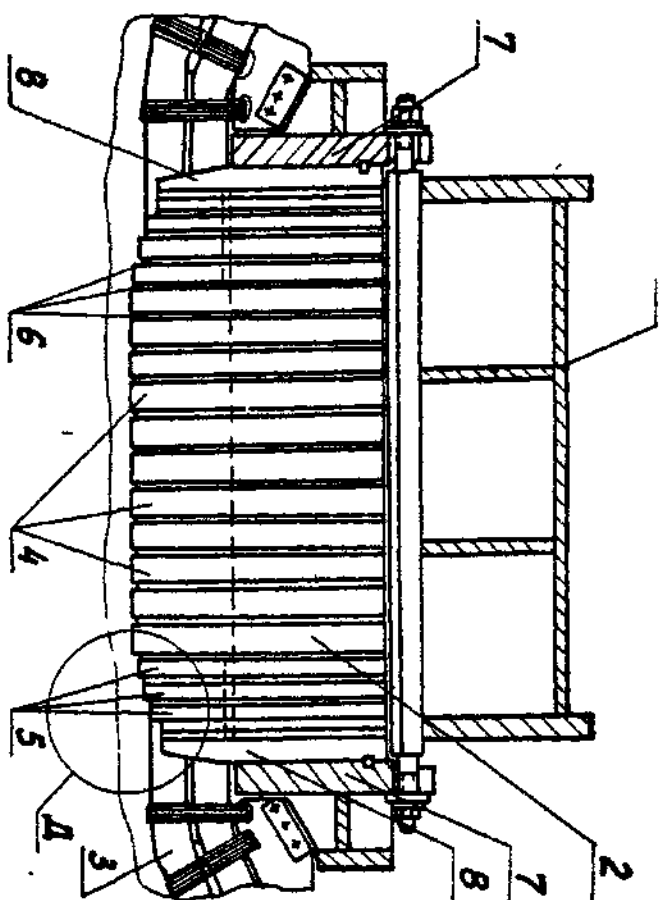
Замовлення 4201

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101





УКРАЇНА

(19) UA (11) 15783 (13) C1

(51)5 H 02 K 1/20

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СТАТОР ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

1

(21) 93111583
(22) 10.02.93
(24) 30.06.97
(31) 5047498
(32) 15.06.92
(33) RU
(46) 30.06.97. Бюл. № 3

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 924792, кл. H 02 K 1/20, 1982.

(72) Кузьмін Віктор Володимирович, Ракогон
Володимир Григорович, Черемісов Іван Яко-
вич, Новіков Яків Михайлович, Пенської
Віталій Федорович

(73) Науково-дослідний, проєктно-конструк-
торський і технологічний інститут важкого
електромашинобудування, НДІ "Електро-
важмаш" (UA)

2

(57) Статор электрической машины, содер-
жащий корпус с продольными стяжными ре-
брами, на которые нашитован сердечник из
сегментов электротехнической стали с паз-
ми для обмотки, разделенный радиальными
вентиляционными каналами на пакеты,
включающие в себя средние пакеты и край-
ние пакеты, причем крайние пакеты распо-
ложены с торцов сердечника, имеют
ступенчатую обсежку по внутреннему диа-
метру и утоньшены относительно средних
пакетов, в сегментах электротехнической
стали крайних пакетов выполнены радиаль-
ные прорезы в зубцах, открытые в расточку,
отличающийся тем, что крайние пакеты
содержат равномерно распределенные по
их толщине слои сегментов без радиальных
прорезей в зубцах, выполненные из высоко-
прочного немагнитного материала.

Изобретение относится к области элект-
ромашиностроения и может быть исполь-
зовано в турбогенераторах.

Наиболее близким по технической сущ-
ности к заявляемому является статор элект-
рической машины, содержащий корпус с
продольными стяжными ребрами, на кото-
рые нашитован сердечник из сегментов
электротехнической стали с пазами для об-
мотки. Сердечник статора разделен ради-
альными вентиляционными каналами на
пакеты, включающие в себя средние пакеты
и расположенные с торцов сердечника край-
ние пакеты. Крайние пакеты имеют ступен-
чатую обсежку по внутреннему диаметру и
выполнены утоньшенными относительно
средних пакетов. В сегментах электротехни-

ческой стали крайних пакетов выполнены
радиальные прорезы в зубцах, открытые в
расточку.

Недостатком этого устройства является
малая прочность зубцовой зоны сердечника.
При аксиальной запрессовке сегментов сер-
дечника, нашитованных на продольные
стяжные ребра корпуса статора, давление
на зубцы передается через нажимные паль-
цы и через вентиляционные распорки и вы-
зывает деформацию части зубцов с
радиальными прорезями либо в сторону па-
зов, что может привести к повреждению изо-
ляции стержней обмотки, либо в сторону
радиальных прорезей, что уменьшает маг-
нитное сопротивление для магнитных полей
рассеяния, повышает потери.

(19) UA (11) 15783 (13) C1



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15783 (13) C1

(51) H 02 K 1/20

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДМОВСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) СТАТОР ЕЛЕКТРИЧНОЇ МАШИНИ

1

(21) 93111583
(22) 10.02.93
(24) 30.06.97
(31) 5047498
(32) 15.06.92
(33) RU
(46) 30.06.97. Бюл. № 3

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 924792, кл. H 02 K 1/20, 1982.

(72) Кузьмін Віктор Володимирович, Ракогон
Володимир Григорович, Черемісов Іван Якович,
Новіков Яків Михайлович, Пенської
Віталій Федорович

(73) Науково-дослідний, проєктно-конструкторський і технологічний інститут важкого
електромашинобудування, НДІ "Електро-
важмаш" (UA)

2

(57) Статор электрической машины, содержащий корпус с продольными стяжными ребрами, на которые нашитован сердечник из сегментов электротехнической стали с пазами для обмотки, разделенный радиальными вентиляционными каналами на пакеты, включающие в себя средние пакеты и крайние пакеты, причем крайние пакеты расположены с торцов сердечника, имеют ступенчатую обечку по внутреннему диаметру и утоньшены относительно средних пакетов, в сегментах электротехнической стали крайних пакетов выполнены радиальные прорезы в зубцах, открытые в расточку, отличающийся тем, что крайние пакеты содержат равномерно распределенные по их толщине слои сегментов без радиальных прорезей в зубцах, выполненные из высокопрочного немагнитного материала.

Изобретение относится к области электромашиностроения и может быть использовано в турбогенераторах.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является статор электрической машины, содержащий корпус с продольными стяжными ребрами, на которые нашитован сердечник из сегментов электротехнической стали с пазами для обмотки. Сердечник статора разделен радиальными вентиляционными каналами на пакеты, включающие в себя средние пакеты и расположенные с торцов сердечника крайние пакеты. Крайние пакеты имеют ступенчатую обечку по внутреннему диаметру и выполнены утоньшенными относительно средних пакетов. В сегментах электротехни-

ческой стали крайних пакетов выполнены радиальные прорезы в зубцах, открытые в расточку.

Недостатком этого устройства является малая прочность зубцовой зоны сердечника. При аксиальной запрессовке сегментов сердечника, нашитованных на продольные стяжные ребра корпуса статора, давление на зубцы передается через нажимные пальцы и через вентиляционные распорки и вызывает деформацию части зубцов с радиальными прорезями либо в сторону пазов, что может привести к повреждению изоляции стержней обмотки, либо в сторону радиальных прорезей, что уменьшает магнитное сопротивление для магнитных полей рассеяния, повышает потери.

(19) UA (11) 15783 (13) C1

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования статора электрической машины, в котором путем исключения деформации зубцов с радиальными прорезами в крайних пакетах сердечника статора обеспечивается прочность сердечника и снижение потерь на магнитные поля рассеяния в концевых зонах сердечника статора, за счет чего повышается надежность работы статора и КПД электрической машины.

Поставленная задача решается тем, что в статоре электрической машины, содержащем корпус с продольными стяжными ребрами, на которые наштампован сердечник из сегментов электротехнической стали с пазами для обмотки, разделенный радиальными вентиляционными каналами на пакеты, включающие в себя средние пакеты и крайние пакеты, причем крайние пакеты расположены с торцов сердечника, имеют ступенчатую обсежку по внутреннему диаметру и утоньшены относительно средних пакетов, в сегментах электротехнической стали крайних пакетов выполнены радиальные прорезы в зубцах, открытые в расточку, согласно изобретению, крайние пакеты содержат равномерно распределенные по их толщине слои сегментов без радиальных прорезов в зубцах, выполненные из высокопрочного немагнитного материала.

Таким образом, в предложенной конструкции статора слои сегментов из высокопрочного немагнитного материала, например, титана или немагнитной стали, составляют основу крайних пакетов сердечника статора, не позволяющую деформироваться зубцам с радиальными прорезами при запрессовке, благодаря равномерному распределению давления на зубцы и высокой прочности сегментов без радиальных прорезов и материала, из которого они изготовлены. При этом распределение магнитного поля в зубцах крайних пакетов сердечника статора не изменяется, потери на магнитные поля рассеяния, благодаря отсутствию деформации в зубцах, не повышаются.

На фиг. 1 представлен продольный разрез статора турбогенератора; на фиг. 2 — фрагмент концевой зоны сердечника статора; на фиг. 3 — ступенчатый поперечный разрез концевой зоны сердечника статора по магнитному (А-А) и немагнитному (Б-Б) слоям сердечника; на фиг. 4 — вид на концевую зону со стороны расточки; на фиг. 5 — фрагмент поперечного разреза В-В по вентиляционному каналу.

Статор электрической машины содержит корпус 1 (фиг. 1) и сердечник 2 с обмоткой 3. Сердечник статора состоит из

пакетов, включающих в себя средние пакеты 4 и крайние пакеты 5, между которыми расположены радиальные вентиляционные каналы 6. Сердечник скреплен с торцов нажимными плитами 7 через нажимные пальцы 8. Средние пакеты 4 набраны из сегментов электротехнической стали, не имеющих радиальных прорезов в зубцах 9 (фиг. 3). Крайние пакеты 5 состоят из слоев сегментов электротехнической стали 10, 11, 12, 13 (фиг. 2), имеющих обсежку 14 по внутреннему диаметру и радиальные прорезы 15 (фиг. 3 — фиг. 5) в зубцах 9, а также из слоев сегментов 16, 17, 18, 19 из высокопрочного немагнитного материала, также имеющих обсежку 14 по внутреннему диаметру, но не имеющих радиальных прорезов в зубцах 9.

Для образования радиальных вентиляционных каналов 6, как между средними пакетами 4, так и между крайними пакетами 5, выполнены вентиляционные распорки 20 (фиг. 5). На зубцах 9 крайних пакетов 5 вентиляционные распорки 20 расположены по обе стороны от радиальных прорезов 15.

При изготовлении статора электрической машины к сегментам, образующим торцевые слои, примыкающие к нажимным плитам 7, приклепываются нажимные пальцы 8. Вентиляционные распорки 20 привариваются к сегментам крайних пакетов, образующим слои, примыкающие к радиальным вентиляционным каналам 6.

При шихтовке статора корпус статора устанавливается вертикально и сегменты с нажимными пальцами 8 образуют самый верхний и самый нижний слои сердечника статора.

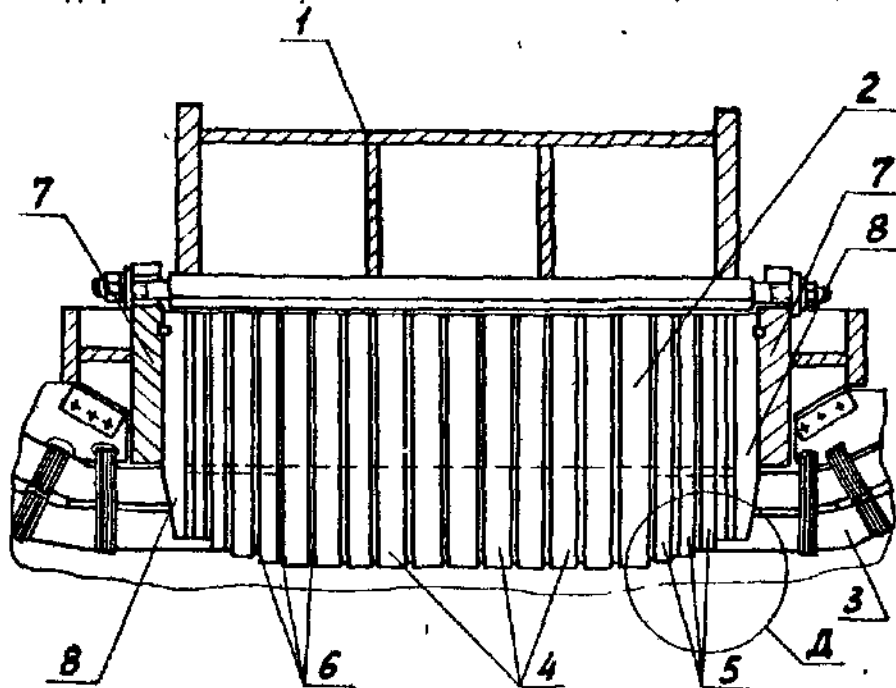
Шихтовка сердечника статора на продольные стяжные ребра корпуса производится в следующей последовательности

После укладки сегментов с нажимными пальцами укладывается рассчитанное заранее число слоев сегментов электротехнической стали 13 с радиальными прорезами 15 в зубцах 9, затем слой сегментов 16 из немагнитного высокопрочного материала без прорезов в зубцах, затем то же число слоев сегментов 13 электротехнической стали с прорезами 15 в зубцах, и так далее до образования первого крайнего пакета, который завершается слоем сегментов с вентиляционными распорками 20, образующими радиальный вентиляционный канал 6.

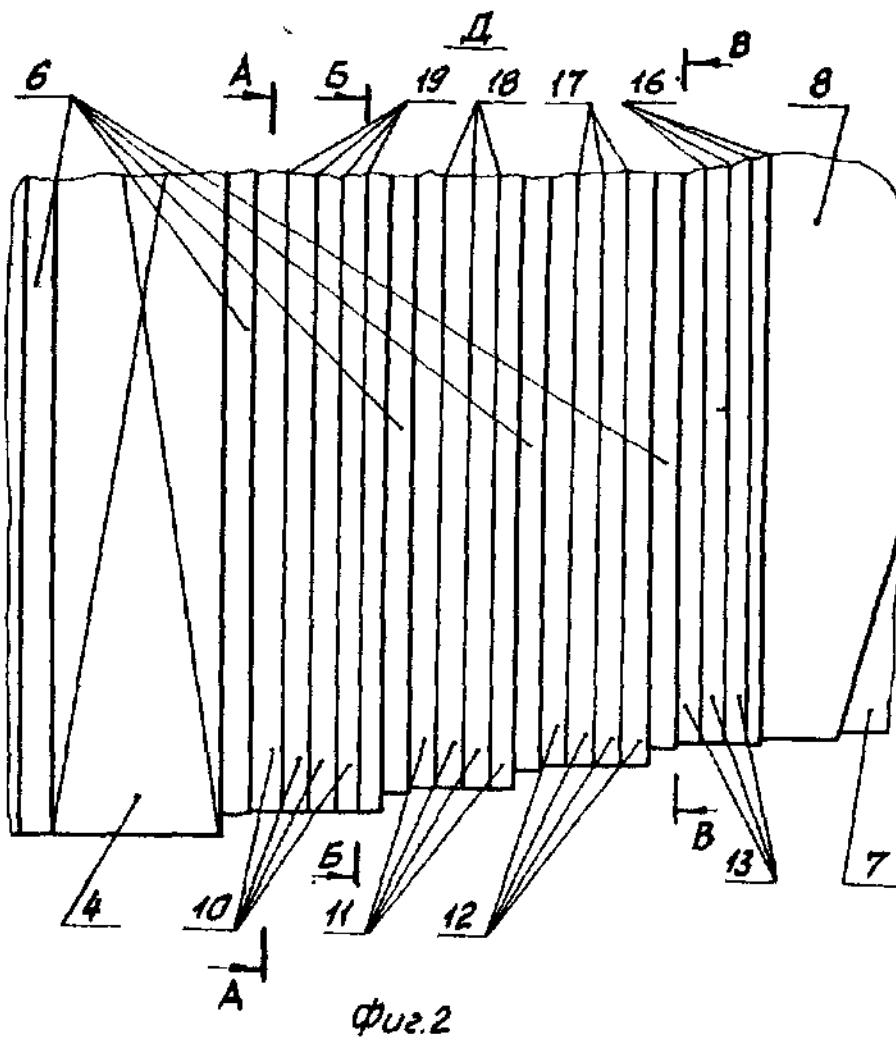
Аналогичным образом набираются остальные крайние пакеты 5 из магнитных и немагнитных сегментов 12 и 17, 11 и 18, 10 и 19, после чего идет набор средних пакетов 4, а затем опять крайних пакетов 5 в обратной последовательности.

Шихтовка сердечника статора сопровождается подпрессовками с увеличением

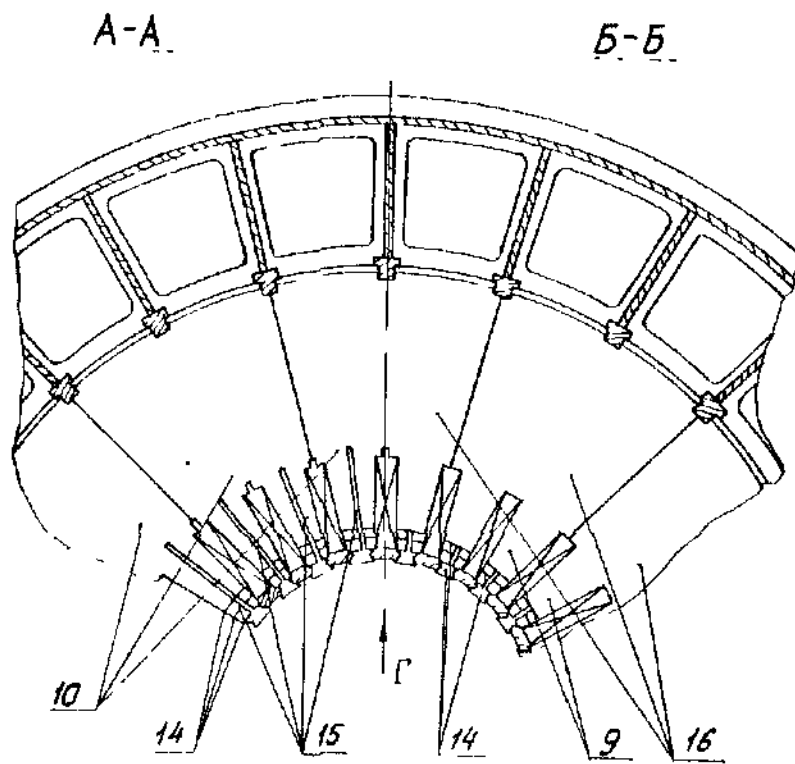
усилия запрессовки по мере увеличения аксиального размера сердечника статора.



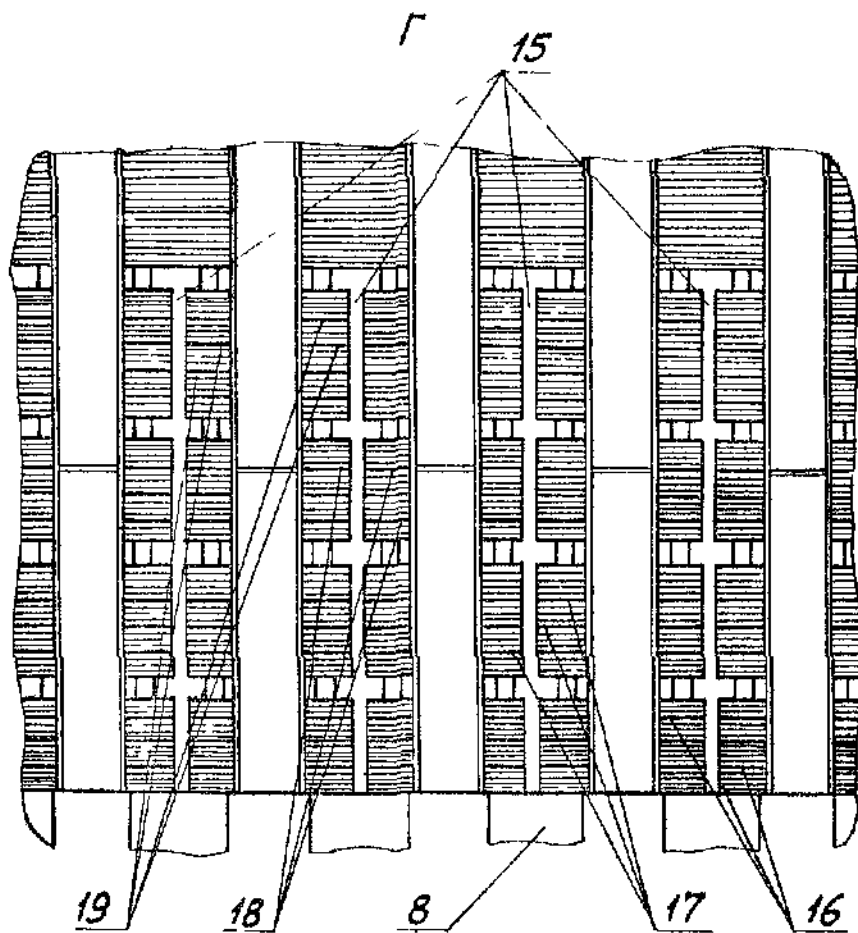
Фиг. 1.



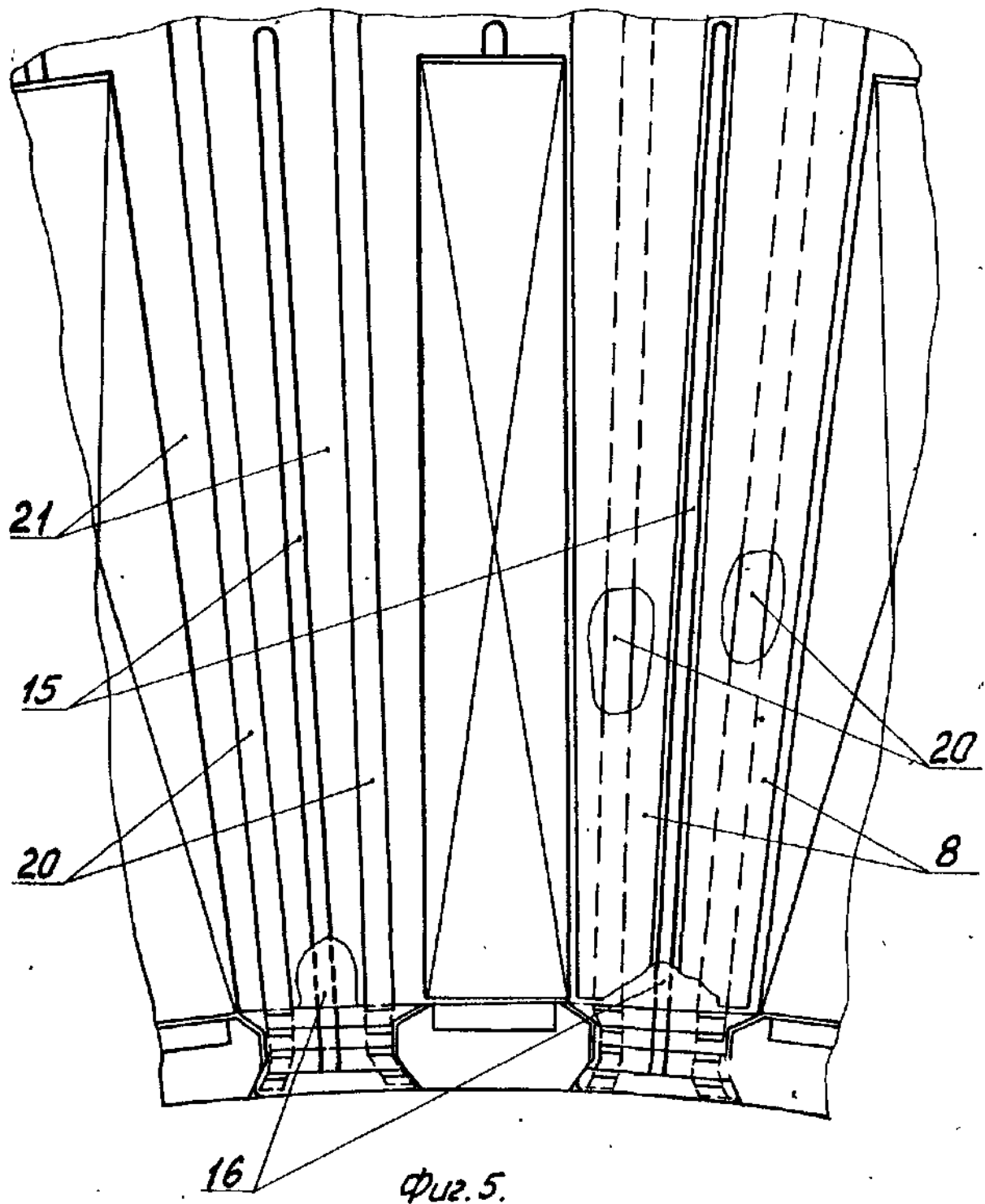
Фиг. 2



Фиг. 3.



Фиг. 4.

B-B

Фиг. 5.

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Л.Пилипенко

Замовлення 4201

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

