



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1819367 A3

(51)5 Н 02 К 15/12

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

1

(21) 4903322/07
(22) 18.01.91
(46) 30.05.93. Бюл. № 20
(75) В.В.Цибизов, Ю.Н.Бастрыгин и И.Д.Богомоллов
(73) Научно-консультационный кооператив "Поиск"
(56) Авторское свидетельство СССР № 1334297, кл. Н 02 К 15/12, 1984.
(54) СПОСОБ КАПСУЛИРОВАНИЯ ОБМОТКИ СТАТОРА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ И ОСНАСТКА ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
(57) Использование: изобретение относится к электротехнике, в частности к технологическим процессам капсулирования обмоток статоров электрических двигателей во взрывобезопасном исполнении. Сущность изобретения: способ капсулирования обмотки статора взрывозащищенных электродвигателей включает установку в корпус электродвигателя специальной оснастки, вакуумирование обмоток, их пропитку под вакуумом и избыточным давлением

Изобретение относится к электротехнике, в частности к технологическим процессам капсулирования обмоток статоров электрических двигателей.

Цель изобретения — снижение затрат, трудоемкости процесса и улучшение качества статоров путем повышения их эксплуатационной надежности.

Именно выполнение оснастки с набором снимаемых упругих элементов для установки в расточке статора и крышкой со смонтированным каналом, а канала для подачи компаунда конусообразной формы, а

2

кремнийорганическими лаками, просушки, эпоксидного компаундирования под вакуумом с заданным температурным режимом полимеризации компаунда. Предлагается выбор конкретных режимов осуществления указанных операций. Оснастка для капсулирования обмотки статора взрывозащищенных электродвигателей содержит центрирующие щиты, в одном из которых имеется канал конусообразной формы для подачи компаунда. Внутренняя поверхность щита, имеющего канал, выполнена с радиусом кривизны, конгруэнтным радиусу кривизны укороченных лобовых частей обмотки статора. Оснастка снабжена набором упругих элементов, заполняющих полость статора, и крышкой со смотровым окном, имеющей возможность закрепления на клеммной коробке корпуса статора. При этом канал с патрубком, для подключения к вакуум-системе выполнен в крышке, которая имеет возможность закрепления на клеммной коробке корпуса статора. 2 с.п. ф-лы, 1 ил.

внутренней поверхности щита, в котором он выполнен, с радиусами кривизны, конгруэнтными радиусам кривизны укороченных лобовых частей обмотки статора, а внутренней поверхности другого щита — с радиусами кривизны, конгруэнтными радиусам кривизны лобовых частей обмотки статора с выводными концами, и при этом канал с патрубком для подключения к вакуум-системе выполнен в крышке, которая имеет возможность закрепления на клеммной коробке корпуса статора, обеспечивает, согласно способу, качественную пропитку,

(19) SU (11) 1819367 A3

разогретого статора под вакуумом кремний-органическим лаком с последующим его закреплением созданием избыточного давления 0,5 МПа и сушкой при температуре 140°C в течение 12 ч и качественное заполнение всех внутренних полостей, зазоров и пор статора компаундом при сжатии внутри статора упругих элементов и его установке под углом 35-40° к горизонтальной плоскости с предварительным вакуумированием при остаточном давлении 2×10^{-2} мм. рт. ст. и разогревом компаунда до 80°C, оставлением вакуума в процессе заполнения компаундом и последующей термообработкой компаунда при температуре 140°C в течение 8 ч.

На чертеже изображена оснастка для осуществления процесса капсулирования статора взрывобезопасного электродвигателя типа ЭКВ-4 и ЭКВ-5.

Оснастка для осуществления способа капсулирования электродвигателей состоит из верхнего 1 и нижнего 2 центрирующих щитов, которые вставляются вместо подшипниковых щитов электродвигателей, упругих элементов 3, уплотняющих колец 4, крышки 5 на клеммной коробке корпуса 6 со смотровым люком 7. В крышке смонтирован патрубок 8, который соединяется с вакуум-насосом. В нижней центрирующей крышке 2 выполнен канал 9, который вентиля 10 соединен с резервуаром подачи компаунда. Щиты 1, 2 оснастки выполнены с радиусами кривизны 11 и 12, которые соответственно конгруэнтны радиусам кривизны корпуса 6 электродвигателя и укороченных лобовых частей 13 обмотки 14 и лобовых частей 15 обмотки 14 статора с выводными концами. Это позволяет ликвидировать концентрацию напряжений при полимеризации компаунда, а также при изменении теплового режима работы электродвигателя. Крышка 5 имеет уплотнение 16. Оснастка для капсулирования обмотки 14 статора в корпусе 6 взрывозащищенного электродвигателя включает также набор упругих элементов 3 для установки их в расточке статора для предотвращения заполнения компаундом пазов статора и полости ротора. Упругие элементы 3 могут быть выполнены из жаростойкой резины, достаточно пластичной под действием сжимающего усилия.

Внутренние поверхности щитов 1 и 2 с радиусами 11 и 12 имеют конусообразную форму, облегчающую съем щитов 1 и 2 после заполнения внутренних полостей 17 и 18 компаундом.

Эта операция позволяет создать зазор между проводами обмотки и компаундом,

необходимый для компенсации температурных изменений объемов проводников обмотки.

Для заливки обмоток 14 статора компаундом присоединяют к торцам обмотки 14 оснастку, с помощью которой сжимающим усилием 150 тс заполняют свободный объем пазов статора 14 упругими элементами оснастки, устанавливают нагретый статор с оснасткой под углом 35-45° к горизонту и создают в статоре в течение 8 мин вакуум до 2×10^{-2} мм рт. ст., подают разогретый до 80°C компаунд в статор до появления его в смотровом отверстии оснастки, после чего подачу компаунда прекращают, а вакуумирование продолжают до прекращения выделения пузырьков газа, снимают вакуум и сушат статор вместе с оснасткой в термопечи в течение 8 ч при температуре 140°C.

Оснащение статора оснасткой осуществляют путем крепления верхнего 1 и нижнего 2 щитов вместо подшипниковых щитов электродвигателя с предварительной укладкой в статор упругих элементов 3. После этого к оснастке прикладывают сжимающее усилие (например, посредством гидроцилиндра). Под действием сжимающего усилия упругие элементы 3 заполняют свободный объем пазов статора и тем самым не позволяют проникнуть компаунду в полость ротора и принуждают компаундную смесь заполнять полости 17 и 18 обмотки 14 статора. Заполнением свободного объема пазов ограничивают значение прикладываемого сжимающего упругие элементы 3 усилия. Сжатый оснасткой нагретый статор двигателя устанавливают под углом 35-40° к горизонту. Клеммная коробка корпуса 6 статора электродвигателя закрывается крышкой 5 со смотровым отверстием 6. Устанавливать статор электродвигателя с оснасткой под углом 35-40° необходимо для исключения заливки компаундной смесью клеммной коробки и создания благоприятных условий заполнения свободного объема полостей 17 и 18 статора компаундом.

Для формирования капсулы из компаунда, прикрывающей обмотку электродвигателя, к патрубку 8 подсоединяют вакуум-насос через вентиль и создают в статоре вакуум до 2×10^{-2} мм рт.ст., после чего подают компаунд в статор через вентиль 10 и канал 9. Заполнение свободного объема обмотки 14 компаундом контролируют через смотровое отверстие 7 и прекращают после появления компаунда в клеммной коробке перекрытием вентиля 10 подачи компаунда. Вакуумирование продолжают после окончания подачи компаунда до прекращения выделения из компаунда пузырьков газа. Дополни-

тельное вакуумирование приводит к удалению воздуха, воды, и других летучих компонентов из эпоксидного компаунда.

После этой операции вакуум снимают и статор вместо с оснасткой помещают для полимеризации компаунда в прогревочную печь на 8 ч при температуре 140°C.

Компаунд состоит, например, из эпоксидно-диановых смол ЭД-20, ЭД-22, с добавлением 30% массовых долей окиси алюминия, который является наполнителем. Для удаления влаги окись алюминия (наполнитель) предварительно прокаливают при температуре 400°C, затем охлаждают до 80°C. В качестве пластификатора применяется дибутилфталат. В качестве отвердителя — триэтанолламин или олигоэфиракрилат. При загрузке в смеситель для образования компаунда температура компонентов (эпоксидная смола, отвердитель, пластификатор) должна быть не ниже 80°C.

Предлагаемое техническое решение позволяет полностью заполнить поры и капилляры и лобовые части обмотки 14 электродвигателя жидким компаундом, исключить его слив и вытекание из обмотки 14, уменьшить воздушный зазор в корпусе электродвигателя, улучшить теплопроводность обмотки, ликвидировать концентрацию напряжений в капсуле при нагреве электродвигателя, полностью исключить возможность относительного перемещения проводников в пазах и лобовых частях обмотки электродвигателя, предотвратив тем самым разрушение изоляции. Капсулирование обмоток электродвигателя по разработанной технологии позволяет исключить попадание в обмотку влаги, пыли, масел и других веществ, что значительно увеличивает ресурс работы двигателей.

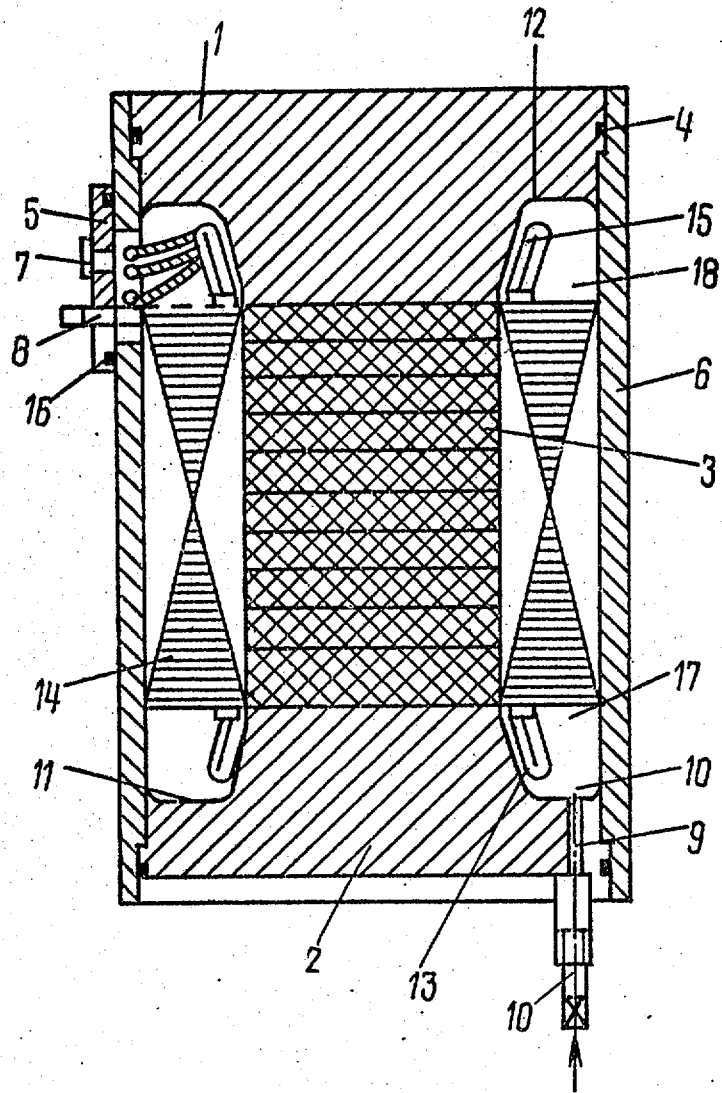
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ капсулирования обмотки статора взрывозащищенного электродвигателя, согласно которому устанавливают на статор оснастку, вакуумируют статор с обмоткой, подают под вакуумом эпоксидный компаунд в полость статора и термообработывают статор до полной полимеризации компаунда, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью снижения затрат, трудоемкости процесса и улучшения качества статоров путем

повышения их эксплуатационной надежности, предварительно обмотку статора разогревают до 140°C, вакуумируют в течение 12 мин, под вакуумом пропитывают обмотку кремнийорганическим лаком, снимают вакуум, создают избыточное давление величиной 0,5 мПа, после снятия которого статор сушат при 140°C в течение 12 ч, затем на разогретый статор устанавливают технологическую оснастку, прикладывают к ней усилие величиной 150 Тс, после чего статор с оснасткой нагревают до 140°C, устанавливают статор с оснасткой под углом 35-40° к горизонтальной плоскости и вакуумируют в течение 8 мин при остаточном давлении 2×10^{-2} мм рт.ст., а подачу компаунда, предварительно разогретого до 80°C, осуществляют при данной глубине вакуума до момента его появления в клеммной коробке корпуса электродвигателя, а после прекращения подачи компаунда продолжают вакуумирование до прекращения выделения из компаунда пузырьков газа, затем вакуум снимают и термообработывают статор вместе с оснасткой в течение 8 мин при 140°C.

2. Оснастка для капсулирования обмотки статора взрывозащищенного электродвигателя, содержащая центрирующие щиты, в одном из которых выполнен канал для подачи компаунда, уплотняющие элементы и канал с патрубком для подсоединения к вакуум-системе, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью повышения производительности и улучшения качества статоров путем повышения их эксплуатационной надежности, оснастка снабжена набором упругих элементов для установки в расточке статора и крышкой со смотровым окном, канал для подачи компаунда выполнен конусообразной формы, внутренняя поверхность щита, в котором он выполнен, имеет радиусы кривизны, конгруэнтные радиусам кривизны укороченных лобовых частей обмотки статора, а внутренняя поверхность другого щита имеет радиусы кривизны, конгруэнтные радиусам кривизны лобовых частей обмотки статора с выводными концами, при этом канал с патрубком для подключения к вакуум-системе выполнен в крышке, которая имеет возможность закрепления на клеммной коробке корпуса статора.

1819367



Редактор Л.Народная

Составитель В.Цибизов
Техред М.Моргентал

Корректор Л.Пилипенко

Заказ 1954

Тираж

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