

НОВАЯ МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ СТАТОРОВ И ЯКОРЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ ОБМОТОК

А. Я. ЦИРУЛИК, В. Н. ПОПОВ

(Представлена научным семинаром кафедры электрических машин)

Чтобы получить достоверные сведения о долговечности обмоток электрических машин, требуется испытать достаточно большое количество машин, если применять традиционный принцип — проводить испытание до отказа обмотки. Испытания оказываются длительными и дорогими. В работе [1] была предложена и в настоящее время применяется для испытания асинхронных двигателей мощностью до 100 кВт методика, позволяющая, не доводя машину при ускоренных испытаниях до отказа, оценивать изменение свойств изоляции по сравнению с исходным состоянием путем многократного испытания на каждой машине корпусной и межвитковой изоляции высоким напряжением на пробой. Многократное определение величины пробивного напряжения изоляции на одной машине позволяет получить большую информацию о состоянии изоляции, чем и достигается возможность сокращения числа испытываемых машин и удешевления испытаний. Предложенная методика не лишена недостатков, которые состоят в том, что для испытания межвитковой изоляции напряжением после проведения испытаний машины на долговечность требуется осуществлять ряд трудоемких операций:

1. Перед укладкой секций сыпной обмотки в пазы необходимо попарно перевязать нитками витки секций.

2. После проведения испытаний машин на долговечность лобовую часть обмотки с одной стороны сердечника необходимо разрезать, развести проводники, отыскать и фиксировать попарно связанные проводники в количестве 100—150 пар, обрезать лишние проводники, пропитать лаком и просушить подготовленную таким образом лобовую часть обмотки машины. После этого можно производить испытание изоляции путем приложения напряжения между парами проводников.

Таким образом, недостаток методики состоит в ее трудоемкости и в том, что одна лобовая часть обмотки разрушается и не участвует при испытании изоляции обмотки.

В настоящей статье предлагается новая методика, лишенная указанных недостатков. Сущность ее состоит в следующем. Перед укладкой секции обмотки в пазы статора или ротора в секции помещаются испытательные проводники (рис. 1) или витки (рис. 2), которые крепятся к рабочим виткам секции нитками в местах, показанных на рисунках крестиками. Испытательные проводники или витки выполняются из того же обмоточного провода, что и секции обмотки. Концы испытательных витков должны выступать из лобовой части секции со стороны, противоположной концам секции. Один конец испытательного витка следует

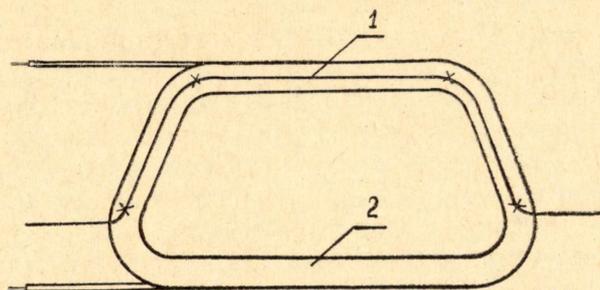


Рис. 1. Закрепление испытательного проводника в секции обмотки статора: 1 — испытательный проводник, 2 — секция обмотки

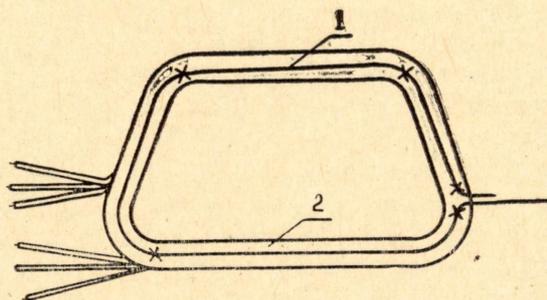


Рис. 2. Закрепление испытательного витка в секции обмотки якоря: 1 — испытательный виток, 2 — секция обмотки.

делать коротким. В каждую секцию необходимо поместить такое количество испытательных витков или проводников, чтобы общее их число во всем статоре (якоре) было не менее 70—100, то есть не менее минимально необходимого количества точек для определения параметров закона распределения пробивных напряжений межвитковой изоляции. Желательно, чтобы в каждой секции испытательных проводников на сторону или витков было не более 4—5. Чтобы коэффициент заполнения паз оставался неизменным, необходимо выполнять обмотку и испытательные витки из обмоточного провода, диаметр которого определяется с учетом увеличенного числа проводников в пазу. Если в секции более 30 витков, то диаметр провода можно не изменять, так как 5—6 испытательных проводников, вложенных в паз, мало изменяют коэффициент заполнения.

Секции с вложенными в них испытательными витками или проводниками укладываются в пазы статора или ротора обычным образом. В якорных обмотках машин постоянного тока следует применять испытательные витки, а в статорных можно применять испытательные проводники, так как это позволяет сократить в два раза необходимое число проводников.

После укладки обмотки статора выступающие из лобовых частей концы испытательных проводников необходимо загнуть на лобовую часть обмотки, расположив их равномерно по окружности на наружной поверхности обмотки и прибандажировать. Предварительно необходимо изолировать лобовую часть. На якорах машин постоянного тока выступающие концы испытательных витков со стороны, противоположной коллектору, отгибаются на лобовую часть обмотки, предварительно изолированную, после чего сверху наносится изоляция и якорь бандажируется. Пропитка и сушка статоров и якорей производится обычным обра-

зом, затем машины собираются и подвергаются ускоренным испытаниям на долговечность. После окончания испытаний машины разбираются, и статоры (якоря) подготавливаются к проведению испытаний межвитковой изоляции обмоток напряжением, для чего лобовые части обмоток, на которых закреплены концы испытательных проводников, разбандаживаются, проводники поднимаются. Повреждение изоляции обмотки при этом не происходит, так как при изготовлении обмотки проводники были отделены от обмотки дополнительной изоляцией. Для испытания межвитковой изоляции необходимо прикладывать напряжение между обмоткой и каждым испытательным проводником поочередно, при этом испытанию подвергается два слоя межвитковой изоляции, как при любом другом способе испытаний. Один слой — это изоляция испытательного проводника, другой слой — изоляция активных проводников обмотки, с которыми соприкасается испытательный проводник. Испытание осуществляется на длине провода, равном длине той части испытательного проводника или витка, которая находится в границах обмотки.

Преимущество предлагаемой методики состоит в том, что подготовка статоров или якорей к испытанию межвитковой изоляции очень проста, не требует разрушения лобовой части обмотки и поэтому позволяет получить более достоверные данные о состоянии изоляции после ускоренных испытаний машин на долговечность. Настоящая методика используется авторами при проведении исследований долговечности машин постоянного тока серии «П» на заводе «Электромашина» (г. Прокопьевск) и в Томском политехническом институте.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. М а т я л и с, Э. К. Стрельбицкий. Методика исследования старения изоляции низковольтных электрических машин. «Изв. ТПИ», т. 242.