

УДК 621.313.333

**СПОСОБ ИЗМЕРЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ РАССЕЯНИЯ ЛОБОВОЙ ЧАСТИ
ОБМОТКИ СТАТОРА ТЯГОВЫХ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ**

Пирматов Нурали Бердиёрович д.т.н. профессор кафедры “Электрические машины”

Ташкентского государственного политехнического университета

Усмонов Комил Камолович докторант кафедры “Электроподвижной состав”

Ташкентского государственного транспортного университета

Бердиев Усан Турдиевич к.т.н. профессор, заведующий кафедры “Электротехника”

Ташкентского государственного транспортного университета

Бердиёров Ўлмасбек Нурали ўгли ассистент кафедры “Электротехника” Ташкентского государственного транспортного университета

В статье рассматриваются вопросы повышения энергоэффективности магистральных локомотивов с асинхронными тяговыми электродвигателями за счет определения характеристик тягового привода с использованием устройства для измерения магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора. В статье рассматриваются вопросы повышения энергоэффективности электроподвижных составов с асинхронными тяговыми электродвигателями с помощью улучшения электромагнитных параметров. Улучшение добывается за счет усовершенствованного способа измерения магнитного поля рассеяния. Железно-дорожный транспорт неотъемлемая часть грузо-пассажирских перевозок нашей Республики. Для увеличения мощности электровозов вместо электродвигателей постоянного тока широко применяются асинхронные тяговые электродвигатели. За счет отсутствия щётко-коллекторного механизма в асинхронных электродвигателях (АТЭД) при меньших габаритах достигаются большие мощности. В Республике Узбекистан около 80 % всех эксплуатируемых электровозов оснащены асинхронными тяговыми электродвигателями. Повышение энергетических показателей подвижного состава является одной из актуальных проблем железнодорожного транспорта. Одним из способов достижения поставленных задач является определение характеристик тягового привода. К точности определения параметров и характеристик асинхронных тяговых электродвигателей на современном этапе развития электромашиностроения предъявляются достаточно высокие требования. Параметры эквивалентных схем замещения этих электрических машин являются исходными данными при использовании алгоритмов расчета переходных процессов электромашинных систем. На характер протекания переходных процессов машин в большей степени оказывают влияния магнитного поля рассеяния обмоток. Объектом исследования является АТЭД, в частности магнитное поле рассеяния лобовой части обмотки статора. Одним из известных методов моделирования магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора и ротора синхронной машины являются работы Новожилова А.Н. Моделирование магнитного поля лобового рассеяния обмоток синхронных машин в эксплуатационных режимах работы осуществляется разделением процесса на два этапа. На первом этапе моделируется магнитное поле одного витка секции статора и катушки обмотки ротора с током $I = 1$ А. В расчетах считают секцию статора симметричной. Затем по известному распределению магнитного поля одного витка, месту расположения секций в сердечнике статора методом

суперпозиции моделируется магнитное поле от лобовой части фазы статора. На втором этапе по известным зависимостям индукции $B_{ylv}(X)$ и $B_{zlv}(X)$ определяется магнитное поле от лобовой части фазы статора синхронной машины. Недостатком этого метода является сложность и неточность, поскольку результаты расчета индукции магнитного поля по этому методу не удовлетворяют граничным условиям из-за несимметричности токов.

В данной работе решается задача упрощения измерительного проводника и повышение точности измерения магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора тягового асинхронного электродвигателя электроподвижного состава. Поставленная задача решается тем, что в данном устройстве для экспериментального исследования электромагнитного поля рассеяния в зоне лобовых частей обмотки статора, включающие обмотку, изготовленный из медного проводника и питаемым переменным напряжением частотой 50 Гц, а также измерителя магнитного поля рассеяния, закрепленные в статоре, измеритель (измерительный проводник) магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора, установленный против лобовой части обмотки статора в виде дуги с длиной, равной полюсному делению и радиусом, равным радиусу расположения головок лобовых частей обмотки статора. При этом, измерительный проводник для измерения магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора, установлен в подшипниковом щите против лобовой части обмотки статора. Преимуществом данного метода измерения магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора является упрощенная схема и высокая точность измерения.

На рисунке 1 представлена электрическая схема устройства для измерения магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора АТЭД электроподвижного состава.

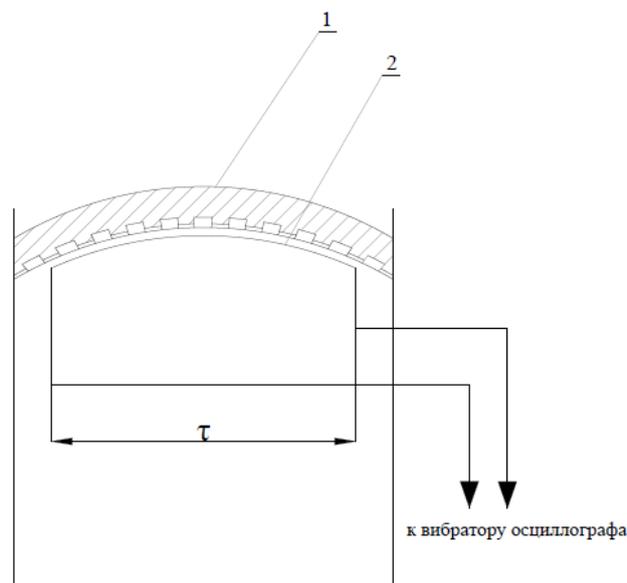


Рисунок 1. Электрическая схема метода для измерения магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора АТЭД

Согласно рисунку 1, представлена лобовая часть обмотки статора 1, напротив лобовой части обмотки статора 1 расположен измерительный проводник 2, установленный в подшипниковом щите 3 в виде дуги с длиной, равной полюсному делению и радиусом, равном радиусу расположения лобовых частей обмотки статора. Для измерения магнитного

поля рассеяния лобовой части обмотки статора, вводные концы измерительного проводника 2 подключаются к вибратору осциллографа.

На рисунке 2 – показаны крепление и расположение измерительного проводника в двух проекциях;

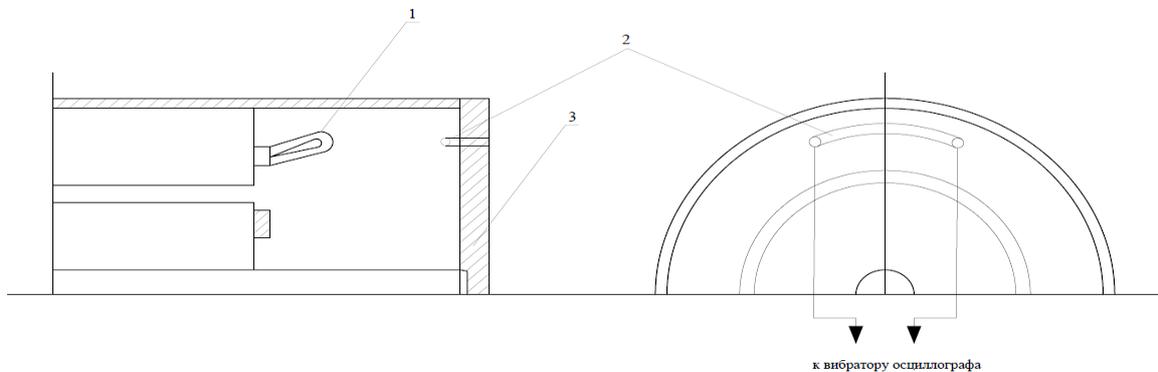


Рисунок 2. Крепление и расположение измерительного проводника в обмотке статора в двух проекциях

На рисунке 3 -показано изменение магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора тягового асинхронного электродвигателя электроподвижного состава.

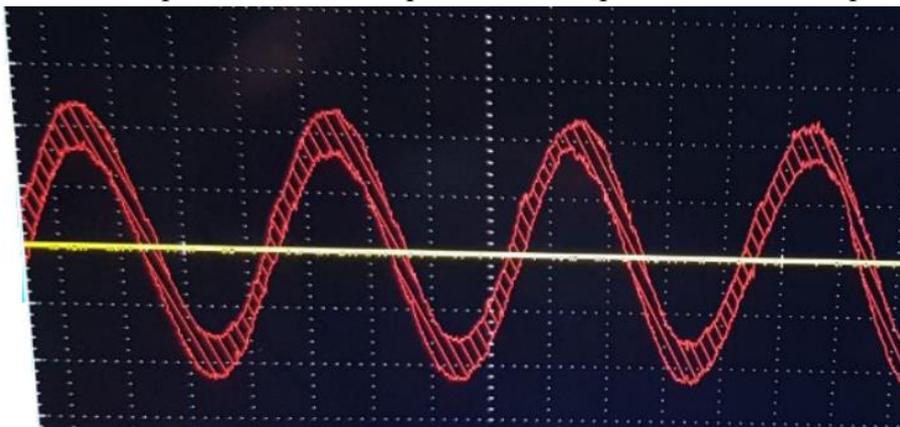


Рисунок 3. Магнитное поле рассеяния лобовой части обмотки статора АТЭД

Устройство работает следующим образом: при подключении трехфазного питания к зажимам обмотки статора, в лобовой части обмотки статора возникает магнитное поле рассеяния лобовой части обмотки статора. При этом магнитное поле рассеяния лобовой части обмотки статора индуцирует в измерительном проводнике ЭДС, в случае необходимости осциллографирования магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора, выводные концы измерительного проводника подключаются к вибратору осциллографа.

ВЫВОДЫ

Предлагаемый метод и устройство для измерения магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора АТЭД электроподвижного состава, позволяет значительно упростить измерение магнитного поля рассеяния лобовой части обмотки статора, точность измерений и повышает энергоэффективность за счет конструктивных мероприятий, выполнение которых обеспечит снижение потерь в торцевых зонах. Также данный метод можно использовать в проектных институтах для измерения потерь в торцевых частях проектируемых моделей для дальнейших исследований.