Диагностика несимметрии зазоров

Послан Руслан - 03.09.2013 16:31

_____

Зачем надо диагностировать несимметрию зазоров в асинхронном двигателе, если ротор за статор не задевает, вибрация выше нормы не растет и КПД двигателя заметно не падает? Кроме того, если зазор изменяется не на всем протяжении сердечника, а с одного края, то и увидеть такой эксцентриситет по вибрации сложно, ну вырос немного магнитный шум, но ведь норму не превысил!

==========

Re: Диагностика несимметрии зазоров

Послан Юрий - 09.09.2013 16:59

_____

Зачем надо диагностировать несимметрию зазоров в асинхронном двигателе, если ротор за статор не задевает, вибрация выше нормы не растет и КПД двигателя заметно не падает? Кроме того, если зазор изменяется не на всем протяжении сердечника, а с одного края, то и увидеть такой эксцентриситет по вибрации сложно, ну вырос немного магнитный шум, но ведь норму не превысил!

Уважаемый Руслан.

На самом деле в жизни все бывает, и ротор за статор задевает, причем не только тогда, когда подшипник разрушается, а это Вы можете обнаружить по вибрации (можно и задолго до разрушения с предотвращением аварии).

Но основная задача обнаружения эксцентриситета и последующего его устранения – избежать не столько задевания, сколько магнитного насыщения зубцовой зоны ротора и, особенно, статора при работе машины под нагрузкой. Ведь если такое насыщение появилось – силы обеспечивающие вращение ротора, действуют уже не на зубцы ротора и статора, а непосредственно на обмотки и стержни беличьей клетки. Эти силы начинают, в первую очередь, «вытягивать» обмотку статора и деформировать изоляцию обмотки зоне ее выхода из пазов. Понятно, что изоляция обмотки в таком режиме долго не продержится. И такие процессы особо неприятны, когда имеет место локальная зона насыщения именно с края сердечника, недалеко от выхода обмотки из паза.

Так что диагностика эксцентриситетов в асинхронном двигателе – дело высокой степени важности.

С уважением,

Юрий

==========

Re: Диагностика несимметрии зазоров
Послан Руслан - 19.09.2013 13:54

_____

Изменить зазор в живом двигателе невозможно, в лучшем случае можно заменить подшипник, а он, если без дефектов, на зазор не влияет. Какой тогда смысл в периодической диагностике зазора? Можно делать его только при входном контроле, и достаточно.

==========

Re: Диагностика несимметрии зазоров
Послан Юрий - 20.09.2013 11:21

_____

Уважаемый Руслан.

Вы правы, входной контроль, точнее входную диагностику, делать надо обязательно. Особенно после ремонта, так как основными причинами эксцентриситетов являются погрешности восстановления посадочных мест под подшипники. Статического – при смещении подшипников в щитах электродвигателя, динамического – при несоосной проточке посадочного места на валу и самого вала (после операции наращивания шейки вала в посадочном месте).

Ну а теперь посмотрим, откуда у хорошего электродвигателя появляются эксцентриситеты после установки на рабочее место:

Статический – из-за перекоса корпуса, когда у двигателя есть «мягкая лапа» а все крепежные болты затянуты. Если ставить косо и от души затягивать болты – можно заставить ротор задевать за статор.

То же самое будет при стыковке двигателя с механизмом, например, если плоскости опор не параллельны и при установке агрегата возникает несоосность опор вращения со статической перегрузкой подшипников

Динамический эксцентриситет – из-за несоосности валов, сопровождающихся вращающейся перегрузкой подшипников и их ускоренным износом, довольно часто – без других дефектов, которые легко обнаруживаются по вибрации

Все эти дефекты, если вовремя обнаружить эксцентриситет, можно убрать на месте эксплуатации.

==========

Re: Диагностика несимметрии зазоров
Послан Руслан - 26.09.2013 17:59

_____

Хорошо, но нужны четкие признаки дефектов, позволяющие увидеть границу между «хорошим» эксцентриситетом (без магнитного насыщения) и плохим, с появлением насыщения. Есть они?

==========

Re: Диагностика несимметрии зазоров

Послан Юрий - 30.09.2013 18:31

_____

Уважаемый Руслан,

В вибрации есть работающие признаки эксцентриситетов, но явных признаков состояния перехода в насыщение нет. Косвенным признаком насыщения можно считать рост вибрации на шестой гармонике частоты питающего напряжения, дополненный ростом четвертой гармоники, рост только шестой - еще и признак искажения напряжения питания, но порог, разделяющий два состояния – вещь субъективная. Если насыщение происходит из-за динамического эксцентриситета зазора – и шестая, и четвертая гармоника не только растут, но и модулированы частотой вращения ротора двигателя.

Гораздо эффективнее диагностировать асинхронный двигатель по спектру тока в одной из фаз. Если начинается насыщение зубцовой зоны, магнитное поле искажается, и появляется небольшая постоянная составляющая поля ротора, т.е. ротор становится маленьким по величине «постоянным магнитом». Соответственно при его вращении генерируется напряжение с частотой вращения ротора, и в двигателе появляется ток на этой частоте. Так что если в токе двигателя кроме сильной составляющей 50Гц появится небольшая составляющая с частотой вращения ротора (выше 1% от наиболее сильной составляющей 50Гц) – у Вас проблемы с насыщением активного сердечника двигателя, а наиболее вероятная причина – опасный эксцентриситет зазора.

Все, что я описал, можно увидеть только в случае, если у Вас хороший датчик (вибрации или тока) и хороший анализатор спектра, каждый с высоким динамическим диапазоном и разрешением по частоте.

С уважением

Юрий

==========