

СЕКЦИЯ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ, АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ. МЕХАТРОНИКА

УДК 62-83-52

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ РЕМОНТА

И. В. Дорощенко, М. Н. Погуляев

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Обеспечить длительную и безаварийную работу технологического оборудования промышленных предприятий можно при условии своевременного и качественного ремонта наиболее ответственных ее агрегатов – электродвигателей. Испытательные стенды позволяют производить контроль качества ремонта электродвигателей после ремонта.

Испытательный стенд представляет собой сложное электротехническое устройство, состоящее из электромеханического преобразователя энергии, силового преобразователя и системы управления. Современный испытательный стенд должен обеспечивать установленные регламентом испытаний режимы работы испытуемого объекта, при этом соблюдать требования эффективности и энергосберегающих технологий, которые в значительной мере определяются эффективностью электропривода, входящего в состав стенда [1], [2].

Разработанный испытательный стенд предназначен для контрольных испытаний асинхронных двигателей (АД) напряжением свыше 1000 В и мощностью до 1000 кВт и асинхронных двигателей до 1000 В мощностью 200 кВт (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид стенда для испытания асинхронных двигателей

Испытательный стенд расположен в отдельном помещении корпуса энергетического производства. В состав данного стенда входят: распределительное устройство 6 кВ; индукционный регулятор 6 кВ; колонка № 1 подключения силового кабеля 6 кВ с трансформаторами тока; шкаф 0,4 кВ ШС-1 (выбор коммутационного аппарата в зависимости от мощности испытываемого электродвигателя 0,4 кВ); колонка № 2 подключения силового кабеля 0,4 кВ с трансформаторами тока; стойка № 2 0,4 кВ прямого пуска; пульт управления.

Целью испытаний является проверка соответствия параметров узлов АД требованиям технической документации. Стенд позволяет производить такие испытания, как обкатка на холостом ходу, определение тока холостого хода и величины вибрации на холостом ходу, замер температуры нагрева подшипников. При испытаниях устанавливаются значения отклонений параметров от номинальных значений и степень электрической и механической симметрии ЭМ (различие этих параметров по фазам), что совместно с результатами испытаний под нагрузкой дает необходимые сведения для оценки качества ремонта АД и выбора мероприятий по ее усовершенствованию.

Для высоковольтных АД причиной пробоя изоляции могут быть ионизационные и тепловые процессы, для АД с напряжением менее 1 кВ пробой обычно возникает от теплового фактора. Чтобы установить факт старения изоляции, необходимо подвергнуть изоляцию или ее часть испытанию на пробивание, т. е. разрушению. Такие испытания иногда проводят для АД, поставленных на ремонт, выборочно – для нескольких стержней обмотки с целью определения состояния ее изоляции и объема требуемого ремонта [3], [4].

Проверка состояния подшипников до пуска АД сводится к контролю наличия достаточного количества смазки нужной марки, проверке системы маслоподачи и охлаждения, аппаратуры теплового и вибрационного контроля. После кратковременного включения АД на пониженное напряжение (толчка) и разгона ротора до небольшой частоты вращения следует на выбеге проверить с помощью стетоскопа отсутствие ненормальных шумов, вызванных ударами, цеплянием, сухим трением в деталях опоры и т. п. В процессе последующего выхода на номинальную скорость нужно непрерывно контролировать нагрев вкладышей или наружных обойм подшипников качения, крышек-фланцев уплотнений, смазки, а также уровень вибрации [4].

Время испытаний АД на холостом ходу регламентируется в соответствии с мощностью (см. таблицу).

Время испытаний асинхронных двигателей в соответствии с мощностью

Мощность АД	Время испытаний (на холостом ходу)
До 1,1 кВт	5 мин
От 1,1 кВт до 11 кВт	15 мин
От 11 кВт до 110 кВт	30 мин
От 110 кВт до 1000 кВт	60 мин

При проведении испытаний АД на разработанном испытательном стенде изменяются физические параметры работы асинхронных электродвигателей, при этом значение тока холостого хода замеряется на последней минуте испытания. Дополнительно осуществляется определение величины вибрации на холостом ходу виброметром; производится замер температуры нагрева подшипников дистанционным лазерным измерителем температуры поверхности.

Литература

1. Энергоэффективные испытательные стенды / И. В. Дорощенко [и др.] // Энергоэффективность. – 2018. – № 9. – С. 26–30.
2. Захаренко, В. С. Современное состояние и перспективы развития инвариантных электромеханических стендов с рекуперацией энергии / В. С. Захаренко, И. В. Дорощенко // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2007. – № 4. – С. 80–84.
3. Жерве, Г. К. Промышленные испытания электрических машин / Г. К. Жерве. – 4-е изд., сокр. и перераб. – Л. : Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1984. – 407 с.
4. Коваварский, Е. М. Испытание электрических машин / Е. М. Коваварский, Ю. И. Янко. – М. : Энергоатомиздат, 1990. – 319 с.

УДК 621.314

ОСНОВНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСТРОЙСТВА НАГРУЖЕНИЯ РЕЗЕРВНЫХ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ

М. Н. Погуляев, И. В. Дорощенко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», г. Гомель, Республика Беларусь

Для нагружения резервных электрогенераторов при проведении испытаний наиболее перспективным является использование энергосберегающих устройств нагружения (УН), выполненных на базе статических полупроводниковых преобразователей [1]. Такие УН позволяют плавно регулировать величину нагрузки и коэффициента мощности, а также рекуперировать вырабатываемую испытуемым генератором электроэнергию с переменным напряжением и частотой в промышленную сеть. Цель данных исследований – определение основных энергетических показателей, характеризующих энергоэффективность устройства нагружения резервных электрогенераторов.

Энергосберегающее устройство нагружения электрогенераторов выполнено на основе статических полупроводниковых преобразователей и может быть представлено в виде электрической схемы замещения (рис. 1).

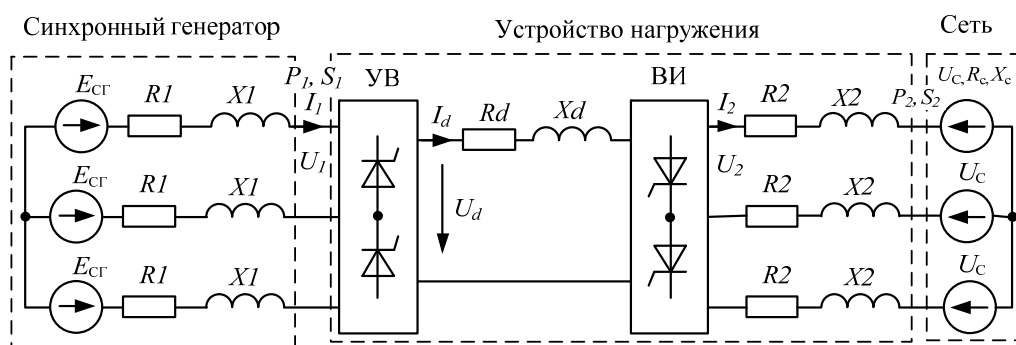


Рис. 1. Электрическая схема замещения энергосберегающего устройства нагружения:

УВ – управляемый выпрямитель; ВИ – ведомый инвертор

Испытуемый синхронный генератор подключается на вход устройства нагружения и является источником, а питающая сеть – это нагрузка, которая подключается к его выходу. Электрические параметры переменных (напряжений, токов, мощностей, сопротивлений), действующих на входе нагрузителя, обозначены индексом I , на вы-