

подавляющем большинстве случаев разрушение конструкции обусловлено именно усталостью материала, а особенно возрастной.

При наличии весомых преимуществ, у дисков из магниевых сплавов есть и отдельные недостатки:

1) низкая коррозионная стойкость. Не смотря на современные методы защиты от коррозии, магниевые диски даже после летнего сезона могут сильно потерять в целостности поверхности и в конструктивной прочности. Зимнее же время года для этого вида колес настоящая катастрофа – перепады температуры, сырость и солевые реагенты способны очень быстро разрушить структуру металла;

2) магний и сталь легко вступают в реакцию, вследствие чего первый разрушается. Поэтому контакт магниевых дисков со стальными элементами (с крепёжными болтами, балансировочными грузиками и т. д.) может привести к отрицательному результату. В связи с этим их установка требует особого подхода, а иногда дополнительных затрат на необходимое усложнение конструкции и применение специальных комплектующих элементов конструкции;

3) низкая ремонтпригодность. Порой целесообразнее купить новый диск, чем восстанавливать старый, так как они плохо поддаются сварке и их невозможно прокатать на специальном оборудовании для восстановления геометрии;

4) возможность использования магния в автомобильной промышленности появилась благодаря удешевлению материала, но несмотря на это, колёсные диски из данного материала являются дорогим удовольствием.

Однако несмотря на их существенные недостатки с которыми ведётся борьба производителей на первое место ставятся преимущества дисков из магниевых сплавов, которые получили широкое распространение среди суперкаров и эксклюзивных автомобилей, где инженеры стараются достигать максимальной эффективности каждого элемента автомобиля. Алюминиевые же диски стали востребованы на гражданском рынке за счёт высокой надёжности, средней цены и прочности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гладов, Г. И. Устройство автомобилей: учебник для студентов среднего профессионального образования / Г. И. Гладов, А. М. Петренко. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 352 с.

2. Тарасик, В. П. Теория движения автомобиля: учебник для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 478 с.

3. Сироткин, С. О. Основы современного материаловедения: учебник для высших учебных вузов. – М.: Инфа-М, 2020. – 364 с.

## СЕКЦИЯ « ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА »

**Яшагина А.В.**

**Филина О.А.**

### РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

*В настоящее время существует множество технологий, кардинально изменившие нашу жизнь во всех сферах, в том числе и образовательный процесс. При этом обучение техническим дисциплинам является малоэффективным, так как используются устаревшие методы обучения. Для выпуска высококвалифицированных специалистов необходимо улучшение качества образования путем внедрения технологических инноваций. Лабораторные работы на стенде, позволяют изучить устройство и принцип действия его элементов, а также научить студентов операциям технического обслуживания и ремонта.*

**Ключевые слова:** электродвигатель, технический осмотр, лабораторный стенд

На занятиях студенты не получают полных обширных знаний, а также существующие методические указания устарели и не соответствуют современному техническому оснащению лабораторий. Применение учебно-лабораторных стендов обеспечивает дифференцированный и более детальный подход к обучению студентов дисциплинам технической направленности, учитывая всеособенности специальности, способствует формированию и совершенствованию профессиональных умений и навыков, заставляет студентов активно мыслить [1].

Учебно-лабораторный стенд диагностики электродвигателя позволит студентам практически изучить принцип и особенности работы двигателей. Рассмотреть зависимости характеристик электродвигателей, как исправных, так и повреждённых.

Рассмотрим разработку стенда на примере асинхронного двигателя, состоящего из следующих основных частей: статор с трехфазной обмоткой, ротор с короткозамкнутой обмоткой и остов. Обмотка ротора не имеет гальванической связи с внешними электрическими цепями, то есть, нет механически коммутирующих токоведущих частей, что определяет высокую надежность такого двигателя и большой ресурс работы, поэтому данный вид электродвигателя применяется во многих механизмах. Но, несмотря на ранее выделенные его преимущества очень важно знать не только теоретическое устройство, но и понимать работу всей конструкции реального электродвигателя, а также уметь своевременно распознать и устранить неполадки.

В настоящее время существуют возможности поверхностной диагностики двигателей при помощи узкоспециализированных приборов, например, дефектоскопов. При создании методических пособий необходимо ввести более жесткую рецензию, так как любая искаженная информация может ввести в заблуждение обучающегося [2].

Основные составляющие технического осмотра (ТО), которые могут использоваться при проведении лабораторных работ предполагает собой:

- 1) внешний осмотр,
- 2) проведение очистки оборудования от грязи и пыли,
- 3) проверку сопротивления изоляции и исправности заземления,
- 4) надежность крепления электродвигателя и его элементов к основанию,
- 5) степень нагрева,
- 6) уровень шума и вибрации,
- 7) надежность контактных соединений.

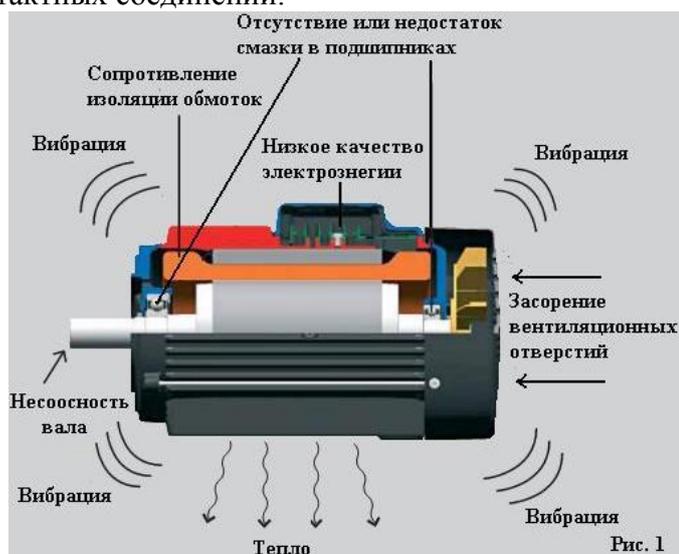


Рисунок 1 – Обнаруженные дефекты на электродвигателе

Сейчас не существует образовательных лабораторий технически неоснащенных для изучения и пояснения процессов электрических машин. Существуют и используются лишь

сборные стенды, имитирующие работу специализированных, заведомо известно, что точность их измерений ниже, чем необходимо. Так же учебный стенд имеет множество преимуществ таких как, наглядность, реальность воспроизведения устройства, мобильность (стенд можно перемещать и проводить работы с ним не только в одном образовательном учреждении) [3].

Изучение любого предмета невозможно без практики и без применения наглядных пособий. При этом очень важно, чтобы все материалы, используемые в процессе обучения, были самого высокого качества и отвечали всем существующим стандартам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Filina O.A., Tsvetkov A.N. Evaluation of the operational life of direct current motors / В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 2019. С. 012016.

2. Михайловский А.Е., Яшагина А.В. Разработка программных комплексов контроля и диагностики состояния энергетических объектов с помощью теории шкал / В сборнике: Наноматериалы и нанотехнологии: проблемы и перспективы Сборник материалов VIII Международной молодежной научной конференции. 2018. С. 369-372.

3. Филина О.А., Баженов Н.Г. Анализ работы гиростабилизатора с ротором, имеющим перемещающиеся массы / Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2012. № 3-4. С. 135-138.

*Лопатин Е.И.*

*Пищик Р.Г.*

### АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ БАЛАНСОВ МОЩНОСТИ И ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РЯЗАНСКОГО РДУ

*На основании исследования результатов расчетов нормального, аварийного и послеаварийного режимов работы, выполнен анализ существующих балансов мощности и электроэнергии Рязанской энергосистемы для реконструкции участка кабельно-воздушной линии, а также схемы выдачи мощности ПГУ-115 МВт Дягилевской ТЭЦ.*

**Ключевые слова:** энергоустановка; режимы работы; парогазовая установка 115 МВт, Дягилевская ТЭЦ.

Энергосистема Рязанской области работает в составе объединенной энергетической системы (ОЭС) Центра параллельно с ЕЭС России. Диспетчер-ское управление Рязанской энергосистемой осуществляется Рязанским РДУ.

Энергосистема Рязанской области имеет связь со следующими энерго-системами [1]:

- Московской энергосистемой:
- на напряжении 500 кВ по ВЛ 500 кВ Михайлов – Новокаширская, ВЛ 500 кВ Михайлов – Чагино;
- на напряжении 220 кВ по ВЛ 220 кВ Михайловская – Осетр;
- на напряжении 110 кВ по ВЛ 110 кВ Белоомут – Есенино, ВЛ 110 кВ Рыбное – Алпатьево, ВЛ 110 кВ Источники – Алпатьево, ВЛ 110 кВ Клепики – Мох, ВЛ 110 кВ Макеево – Житово, ВЛ 110 кВ Михайлов – Пурлово I с отпайкой на ПС Якимовка, ВЛ 110 кВ Михайлов – Пурлово II;
- Тульской энергосистемой:
- на напряжении 220 кВ по ВЛ 220 кВ Михайлов – Новомосковск;
- на напряжении 110 кВ по ВЛ 110 кВ Виленки – Гремячее, Зубово – Горлово;
- Нижегородской энергосистемой:
- на напряжении 220 кВ по ВЛ 220 кВ Арзамасская – Сасово с отпайкой на Саровскую ТЭЦ;