

УДК 621.314

М.Ш. МУХАММАДЖОНОВ, PhD, м.н.с. (ИПЭ АН РУз)

А.Б. МУМИНОВ, м.н.с. (ИПЭ АН РУз)

А.И. НОСИРОВ, базовый докторант (ИПЭ АН РУз)

Научный руководитель Д.Т. ЮСУПОВ, PhD, с.н.с. (ИПЭ АН РУз)

г. Ташкент

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРОВЕРКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

В мире проводится ряд исследований по изучению режимов работы энергетического оборудования, длительно эксплуатируемого в гидроэнергетических системах, раннему выявлению и устранению факторов, влияющих на их техническое состояние, совершенствованию процессов диагностики технического состояния данного энергетического оборудования, продлению срока его службы и повышению надежности, а также своевременному оказанию технических услуг для бесперебойной работы энергетического оборудования. В этом направлении, в том числе, выявление и устранение основных факторов, влияющих на работу гидротурбин, гидрогенераторов и силовых трансформаторов, разработка методов оценки надежности функционирования гидроэнергетических объектов является одной из актуальных задач. Гидроэнергетика считается одним из самых экологически чистых и экономически эффективных способов производства энергии. Гидроэнергетический потенциал Узбекистана огромен и играет важную роль в энергетическом секторе страны. Вместе с тем, при обеспечении надежной и безопасной работы гидро-энергетических объектов важное значение имеет тщательная проверка и мониторинг технического состояния основного оборудования. Данное исследование посвящено разработке научно-методических основ оценки технического состояния основного оборудования гидроэнергетических объектов, в котором проанализировано техническое состояние турбогенераторных агрегатов, гидротехнических сооружений и другого важного оборудования [1-2].

Проведены экспериментальные исследования по проверке технического состояния основного оборудования гидроэнергетических объектов с использованием современных измерительных приборов.

Для непосредственного определения активной мощности P и реактивной мощности Q гидрогенератора были измерены значения I_A , I_B , I_C , R_{60} , R_{15} , $\cos\phi$, $\sin\phi$ гидрогенератора с помощью измерительных приборов Ammeter E59, Ammeter E514, Voltmeter E515, NOM-10. Результаты

представлены на рисунках 1, 2, 3 и 4. В процессе исследования были проведены измерительные работы на двух образцах.

Образец №1

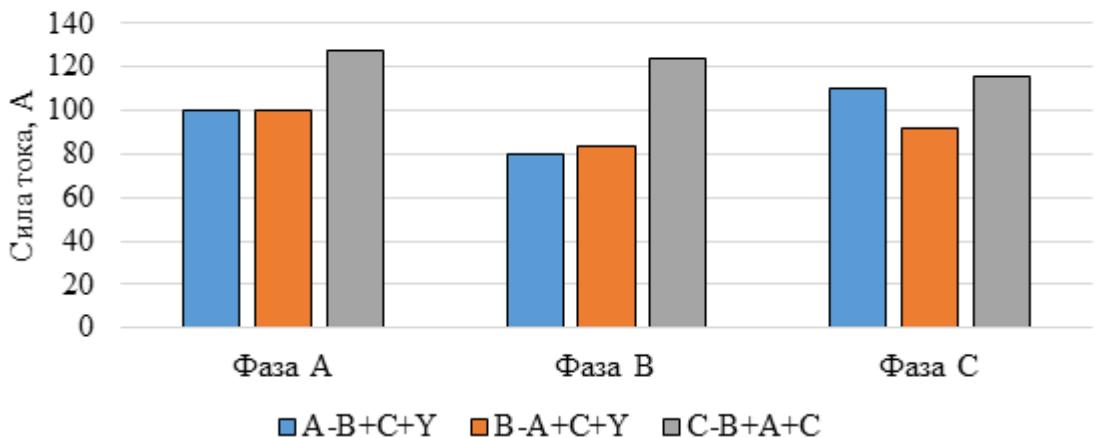


Рис. 1. Ток изоляции обмотки статора гидрогенераторов ($T=15^{\circ}\text{C}$)

Образец №2

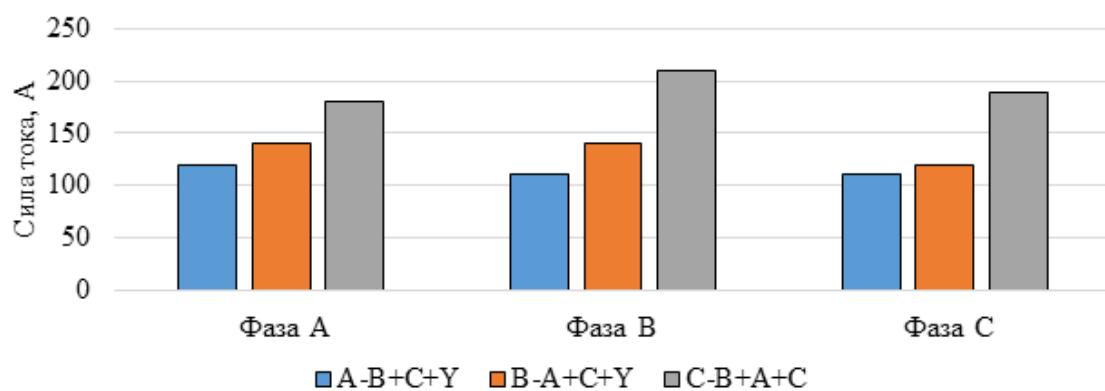


Рис. 2. Ток изоляции обмотки статора гидрогенераторов ($T=15^{\circ}\text{C}$)

Образец №1

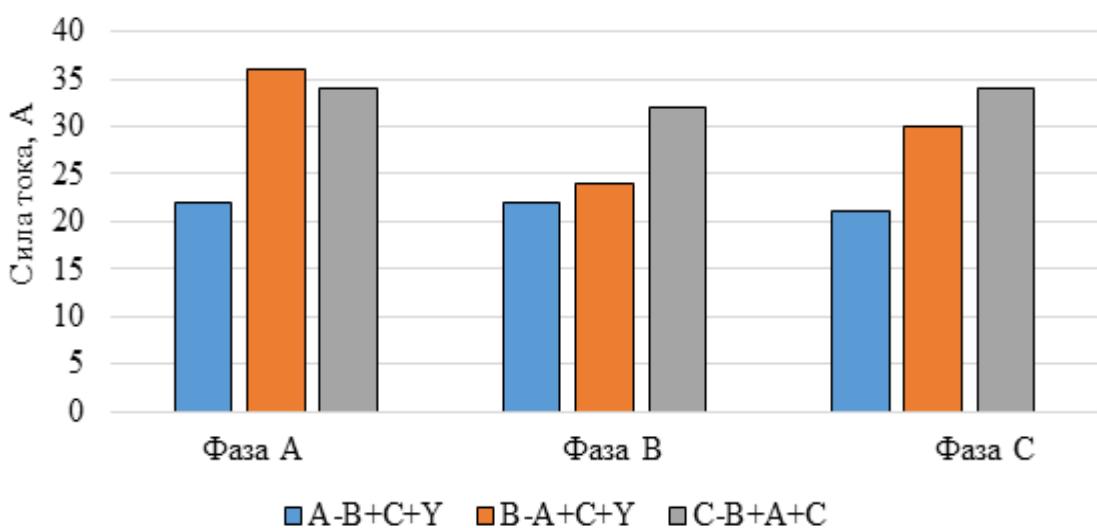
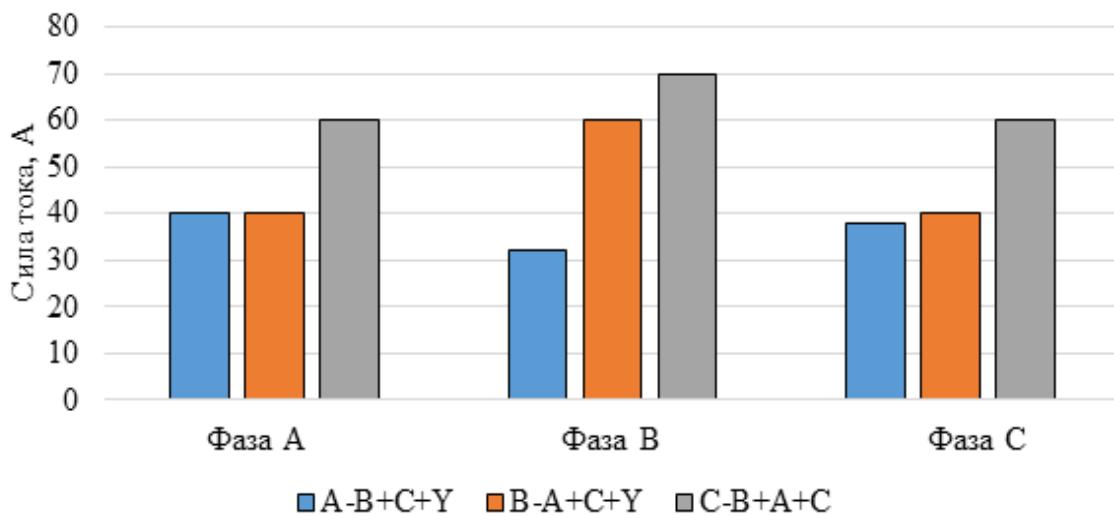


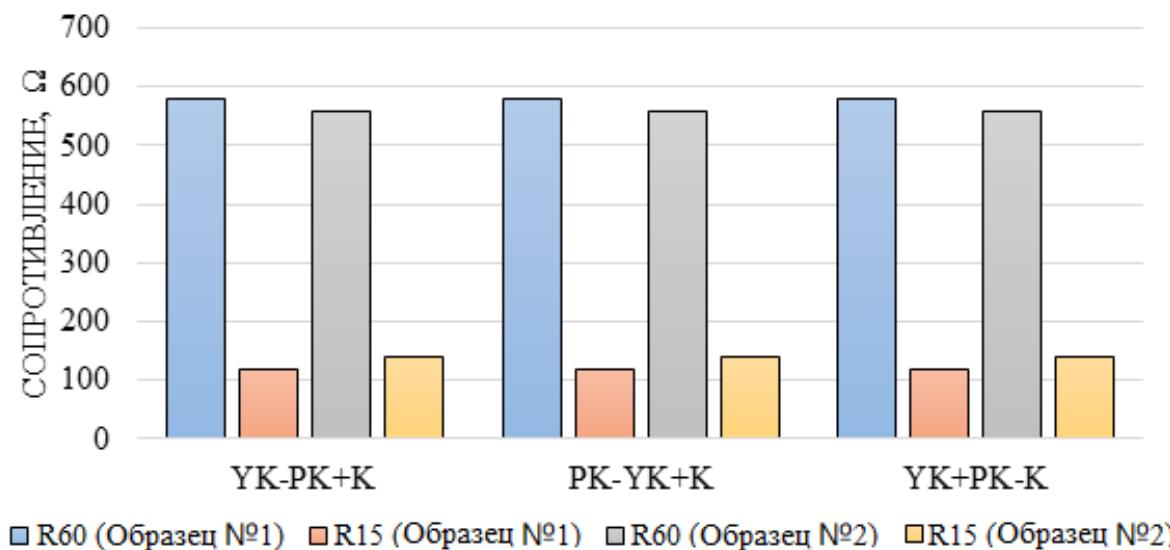
Рис. 3. Ток изоляции обмотки статора гидрогенераторов ($T=60^{\circ}\text{C}$)

Образец №2

Рис. 4. Ток изоляции обмотки статора гидрогенераторов ($T=60^{\circ}\text{C}$)

Одним из показателей оценки технического состояния является коэффициент абсорбции. Этот показатель показывает степень увлажнения изоляции.

Согласно нормативным документам, значение этого показателя должно быть не менее 1,3. Этот процесс определяется значениями R_{60} , R_{15} . Для оценки технического состояния гидрогенераторов по коэффициентам аб-сорбции измерялись значения сопротивлений изоляции обмотки статора R_{60} , R_{15} . Результаты измерений представлены на рисунках 5 и 6.

Рис. 5. Значения сопротивлений изоляции обмотки статора гидрогенераторов ($T = 43^{\circ}\text{C}$)

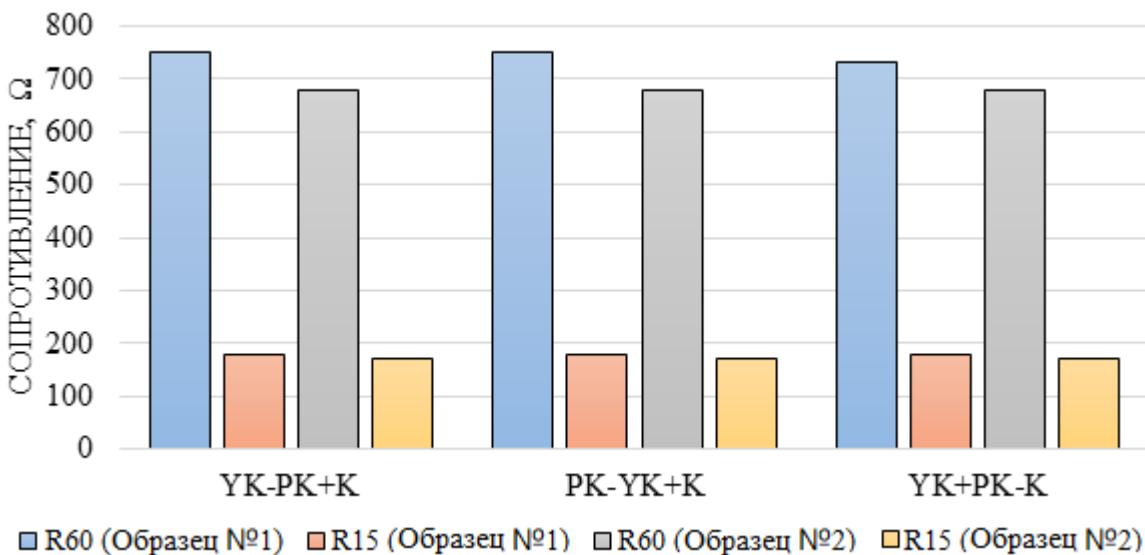


Рис. 6. Значения сопротивлений изоляции обмотки статора гидрогенераторов ($T = 23^{\circ}\text{C}$)

В результате проведенных экспериментальных исследований установлено, что при оценке технического состояния оборудования гидроэнергетических объектов основными диагностическими показателями являются сопротивление изоляции и коэффициент абсорбции. В результате измерений было замечено, что сопротивление изоляции снижается на 18-22% с повышением температуры, что объясняется увеличением электропроводности. Коэффициент абсорбции выше 1,3 указывает на удовлетворительное состояние системы изоляции. Внедрение онлайн-систем диагностики и теплового мониторинга повышает надежность гидроагрегатов, снижает вероятность аварий и позволяет повысить энергоэффективность на 10-12%.

Список литературы:

1. Ахмедов, О.Т., Артыкбаев, Н.А. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Международная научно-практическая конференция «Устойчивое развитие энергетики Республики Беларусь: состояние и перспективы», г. Минск, 1-2 октября 2020. – С. 238-245.
2. Ахмедов, О.Т., Артыкбаев, Н.А. Возможные угрозы чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера на энергообъектах // Международная научно-практическая интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования». С. Соленое Займище, 28 февраля 2018. – С. 176-180.

**VIII Международная молодежная научно-практическая
конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»**

21-22 ноября 2025 г.

235-5

Информация об авторах:

Мухаммаджонов Мухаммадюсуф Шухрат угли, PhD, м.н.с., ИПЭ АН РУз, 100047, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Академика Яхъё Гуламова, д. 70, mrmuhammadyusuf0013@gmail.com

Муминов Абдуллажон Бахромжонович, младший научный сотрудник, ИПЭ АН РУз, 100047, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Академика Яхъё Гуламова, д. 70, abdulloh0717@gmail.com

Носиров Асрорбек Исмоилжон угли, базовый докторант ИПЭ АН РУз, 100047, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Академика Яхъё Гуламова, д. 70, asrorbeknosirov6210@gmail.com

Юсупов Дилмурад Турдалиевич, ученый секретарь, PhD с.н.с., ИПЭ АН РУз, 100047, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Академика Яхъё Гуламова, д. 70, dilmurod85@list.ru