

### **Расчетный метод контроля состояния электропривода запорной арматуры**

*Работа посвящена проблеме определения дефектов ходового узла и настройке момента затяга запорной электроприводной арматуры (ЭПА). Данная группа дефектов является причиной протечек в затворе и отказов арматуры ответственных производственных объектов, включая АЭС. В настоящий момент для решения данной проблемы используются стенды, применение которых требует разборки и перемещения объекта контроля. Для безразборного контроля состояния ходового узла ЭПА используется диагностика по электрическим сигналам, однако данный подход не обеспечивает приемлемой точности оценки состояния и расчета крутящего момента электропривода. Разработка метода, обеспечивающего точность при определении крутящего момента ЭПА по электрическим сигналам, является актуальной задачей. На основе экспериментальных данных предложена схема испытаний электропривода в составе ЭПА и аппроксимационная модель, позволяющая оценить крутящий момент по результатам косвенных измерений при наличии результатов базовых испытаний. При этом достигнут значительный прирост точности аппроксимации по сравнению с традиционной схемой базовых испытаний. На основании полученных результатов предложена концепция переносного комплекса, объединяющего стенд для базовых испытаний электропривода и прибор для диагностики ЭПА по электрическим сигналам.*

*Ключевые слова:* запорная арматура, диагностика, методика расчета крутящего момента, дефект ходового узла, электропривод.

*Лапкис Александр Аркадьевич - старший преподаватель кафедры "Атомная энергетика",  
Швец Дмитрий Владимирович - лаборант-исследователь НИИ АЭМ,  
Абидова Елена Александровна - канд. техн. наук, доцент, кафедра «Информационные и управляющие системы»,  
Дембицкий Артем Евгеньевич – зам. заведующего кафедрой "Атомная энергетика", Волгодонский инженерно-технический институт филиал Национального исследовательского ядерного университета "МИФИ" (г. Волгодонск).*

### **Список литературы**

1. СТО 1.1.1.01.0069-2017 «Правила организации технического обслуживания и ремонта систем и оборудования атомных станций». Введен в действие приказом АО «Концерн Росэнергоатом» от 04.05.2017 №9/588-П
2. Подрезова И.С. Анализ причин заклинивания и обрывов штоков трубопроводной электроприводной арматуры / И.С. Подрезова, Л.В. Шутова, Ю.Е. Ульянова, О.Ю. Пугачева, Ю.Н. Елжов // Глобальная ядерная безопасность. 2014. №4 (13). С. 32-37.
3. Расчет крутящего момента электроприводной арматуры по сигналам тока и напряжения / П.В. Синельщиков, Р.Г. Бабенко // Глобальная ядерная безопасность. 2014. № 4(13). С. 28-31.
4. Васин С.А. Методика расчета величины крутящего момента настройки электропривода в системе электроприводной запорной арматуры с прямолинейным перемещением запорного органа / С.А. Васин, Е.В. Плахотникова // Записки горного института. 2018. Т. 232. С. 407-412.
5. СТ ЦКБА 086-2010. Арматура трубопроводная. Технические данные и характеристики для силовых расчетов арматуры. Разработан ЗАО «НПФ ЦКБА». Введен в действие приказом от 27.05.2010. № 27.
6. Заикин С.Ф. Косвенный метод измерения крутящего момента / С.Ф. Заикин, Б.А. Перминов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2011. № 7. С. 46-48.

7. *Перминов В. Б.* Динамические методы измерения крутящих моментов/Перминов В. Б, Балахнов Д. А., Лихачев В. Н., Норицын А. Д./ Приборы и системы управления. 2002. № 12.
8. *Плахотникова Е. В.* Повышение качества электродинамических систем ((электропривод - запорная арматура» путем обеспечения согласованности и функциональной совместимости их элементов / Е. В. Плахотникова, В. Б. Протасьев // Известия Орловского государственного технического университета. Сер. Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2014. 1 (303). С. 37-44.
9. *Ульянова Ю.Е.* Анализ выполнения персоналом действующих АЭС РФ технической и организационных мероприятий, направленных на обеспечение работоспособного состояния электроприводной арматуры производства ЗАО «Энергомаш (Чехов) – ЧЗЭМ» / Ю.Е. Ульянова, О.Ю. Пугачева, Ю.Н. Елзов, Р.Г. Бабенко, Д.В. Сиротин, С.В. Василенко // Глобальная ядерная безопасность. 2014. №3 (13). с. 79-85.
10. *Пугачева О.Ю.* Цели и задачи организации диагностического мониторинга оборудования АЭС / О.Ю. Пугачева, В.Н. Никифоров, Е.А. Абидова, П.В. Синельщиков, Р.Г. Бабенко, Ю.Н. Елзов. // Глобальная ядерная безопасность. 2015. №3 (16). С. 70-76.

**Lapkis A.A., Shvets D.V., Abidova E.A., Dembitsky A.E.** Calculation method for condition inspection of electric drives of shutoff valves.

*The paper discusses the problem of detecting the defects of driver node and adjusting the moment of electrically driven shutoff valve trip. Such defects cause leaks in seals and failures of critical industrial facilities, such as A-plants. Currently, the challenge is surmounted with the help of special benches, which require dismantling and moving the objects for inspection. To avoid the dismantling of the driver node, the diagnosis based on electric signals is used, but this approach does not ensure the desirable accuracy and the calculation of drive's torque. The development of a method ensuring the accuracy of torque evaluation is a relevant task. Based on the experimental data, a test pattern for an electric drive is offered as well as an approximating model enabling torque evaluation per indirect measurements if the results of basic tests are available. The new pattern has demonstrated higher approximation accuracy as against the conventional basic test. The results obtained underlie the concept of a portable system combining the basic test bench for electric drives with an instrument for diagnosing electrically driven shutoff valves per electric signals.*

*Keywords: shutoff valves, diagnosis, torque calculation procedure, driver node's flaw, electric drive.*