

ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КОТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ, ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

Абенова Гульжанат Мархабатовна

abeni84@mail.ru

Магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Нур-Султан, Казахстан

Научный руководитель – к.т.н. Жакупов Т.М.

Проблема оценки и выбора оптимальной степени надежности электроэнергетических систем и систем централизованного теплоснабжения является одной из наиболее важных проблем на современном уровне развития энергетики. Надежность этих систем в значительной мере определяется надежностью ее отдельных элементов. Современные крупные теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), осуществляющие совместную выработку электрической и тепловой энергии, являются важнейшими элементами как электроэнергетических систем, так и систем централизованного теплоснабжения. Оборудование значительного числа ТЭЦ выработало свой расчетный срок эксплуатации и находится в изношенном состоянии. Вводы теплогенерирующего оборудования на многих ТЭЦ отстают от роста нагрузок потребителей. Поэтому проблема повышения надежности работы как отдельных элементов ТЭЦ, так и всей электростанции в целом становится особенно актуальной.

Важным направлением развития энергетики страны в последние годы становится ввод в действие новых энергоблоков на строящихся и реконструируемых тепловых электростанциях. Новые энергоблоки исходно оснащаются полномасштабными многофункциональными автоматизированными системами управления (АСУТП), которые охватывают контролем и управлением как тепломеханическое, так и электротехническое оборудование энергоблока. Среди особенностей полномасштабных АСУТП необходимо выделить две наиболее важные:

1. АСУТП создаются на базе программно технических комплексов сетевой иерархической структуры, при этом базовый программно технический комплекс является основным системообразующим компонентом и служит основой единой информационно-технологической среды энергоблока.

2. Алгоритмы реализации информационных и управляющих функций АСУТП реализуются в виде прикладного программного обеспечения системы контроллеров в составе программно технических комплексов АСУТП. Важно отметить существенное отличие программно технических комплексов как центрального компонента полномасштабной АСУТП от ранее используемых «традиционных» технических средств автоматизации. «Традиционные» технические средства автоматизации исходно распределены по автономным функциональным подсистемам: контрольно измерительные приборы, приборы автоматического регулирования, аппаратура технологических защит и блокировок, информационно-вычислительные системы и технологическим зонам энергетического объекта. Соответственно, исторически технические средства автоматизации рассматривались как необходимое дополнение к основному энергетическому оборудованию, то есть реализуемые на их основе системы контроля и управления считались вспомогательным оборудованием в составе энергетического объекта. С заменой «традиционных» технические средств автоматизации на программно технические комплексы сетевой иерархической структуры статус системы управления (АСУТП) кардинально изменился.

Программно технический комплекс АСУТП - основной системообразующий компонент, рассматривается как основное оборудование любого энергетического объекта. Основные проблемы полномасштабных АСУТП связывают с недостаточным техническим уровнем программно технических комплексов, неотработанностью алгоритмов управления и несовершенством технологии создания системы [1]. Эти проблемы являются актуальными не только для электрогенерирующих компаний, но и для строящихся электростанций других участников рынка электроэнергии и мощности. Проблема технического уровня программно технических комплексов в последние годы во многом утратила свою остроту вследствие широкого применения достижений в области новых информационных технологий и накопленного опыта по отработке инструментальных средств реализации типовых информационных и управляющих функций для впервые вводимых в действие полномасштабных АСУТП [2, 3]. Однако, выходя за пределы типовых функций в направлении создания интеллектуальных АСУТП, следует признать, что возможности современных программно технических комплексов весьма ограничены.

Проблема создания современных АСУТП для реализации эффективного контроля и управления технологическим оборудованием представляется в настоящее время актуальной для большинства функционирующих и вновь строящихся тепловых электростанций страны. Программно технических комплекс сетевой организации становится основой единой информационно-технической среды полномасштабной АСУТП, для которой характерны охват контролем и управлением широкого класса технологического оборудования, как тепломеханического, так и электротехнического и реализация средствами программно технических комплексов всех основных функций системы как информационных, так и управляющих.

Замена существующих систем контроля и управления, реализованных с помощью морально устаревших "традиционных" технических средств автоматизации, на современные полномасштабные АСУТП несомненно приводит к снижению издержек их эксплуатации, повышению надежности систем и другим положительным моментам. Однако основной эффект от полномасштабных АСУТП может быть достигнут только на основе существенного расширения объема функций новых систем управления и повышения качества их выполнения.

К числу важнейших факторов полезности и эффективности АСУ ТП можно отнести их точность, экономичность, сложность и надежность. Эти факторы органически связаны друг с другом и определяют главное назначение составляющих систему структурных и функциональных компонентов: комплекса технических средств, программного и информационного обеспечения, обслуживающего персонала. Последние структурно и функционально увязаны с общей системой управления энергетическими объектами, которые обычно имеют многоуровневую иерархическую структуру (уровень индивидуального и группового управления, уровень управления энергоблоками, уровень управления технологическим процессом в целом). Поэтому названные выше структурные и функциональные компоненты АСУ ТП также организованы в многоуровневую иерархическую структуру, обладающую сложным поведением.

Среди важнейших характеристик эффективности функционирования АСУ ТП особое место занимает надежность, определяемая как комплексное свойство системы к сохранению во времени в установленных пределах всех тех параметров, которые отражают способность системы выполнить требуемые функции в заданных режимах и условиях эксплуатации. Как следует из этого определения, поиск более совершенных и адекватных методов и путей оценивания, анализа и совершенствования характеристик надежности АСУ ТП и их компонентов представляет важную научную и практическую задачу.

Как известно, задачи повышения уровня надежности АСУ ТП могут решаться на различных этапах их жизненного цикла, начиная со стадии разработки и проектирования, заканчивая стадией эксплуатации и модернизации. На настоящий момент отсутствуют методики комплексной оценки показателей надежности АСУ ТП, учитывающие надежность

как технических средств, так и других составляющих, например, программного обеспечения или оператора. Более того, надежность АСУ ТП тепловых электрических станций, представляется невозможным рассматривать в отрыве от других важных их характеристик, таких как: эффективность, технологичность, экономичность, экологичность и других характеристик.

Информационное обеспечение АСУТП базируется на измерении большого количества различных технологических параметров, таких как: расход, давление, температура, уровень, электрическая мощность.

Достоверность измеряемой информации и надежность ее доставки потребителям - необходимые факторы, обеспечивающие качество управления объектом, расчета и анализа ТЭП, диагностики текущего состояния оборудования и т.д.

В настоящее время в связи с широким внедрением при проектировании новых и модернизации старых АСУТП ТЭС программно-технических комплексов с более широкими диагностическими возможностями заказчиков систем управления все больше интересуют информационные системы с повышенной надежностью, или другими словами, отказоустойчивые системы.

Анализ методов проверки достоверности информации показывает, что в современных ПТК в основном применяются давно опробованные, стандартные алгоритмы контроля достоверности, без использования расширенных возможностей ПТК. Недостаточное внимание уделяется не менее актуальной проблеме - замещения не измеряемых по причине отказа измерительного устройства или каналов передачи информации параметров в период их восстановления.

Отказоустойчивая измерительная система (ИС) должна гарантировать исполнение функций системы за определенный, желательно как можно длительный промежуток времени даже при наличии неисправностей. Это означает не только применение высоконадежных элементов ИС, но и применение проектных решений, при которых отдельные неисправности не влияли на ее работу в целом. Как правило, отказоустойчивые технологии основываются на некоторой избыточности, как информационного характера, так и физического типа (аппаратное резервирование). Оба варианта связаны с удорожанием ИС и при их проектировании возникает проблема выбора оптимальной структуры ИС с целью обеспечения требуемых или максимальных показателей надежности с минимальными затратами.

Сказанное выше подтверждает необходимость проведения дальнейших исследований, направленных на усовершенствование систем контроля достоверности и повышения надежности работы измерительных систем с использованием программных возможностей современных ПТК и разработки методических положений по выбору оптимальной структуры измерительных систем на базе многокритериального подхода.