

УДК 621.31

УМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Бородин М.Д., студент гр. ЭПБ-211, II курс
 Кузбасский государственный технический университет
 имени Т.Ф. Горбачева
 г. Кемерово

В наше время, когда повсеместно в жизнь входят передовые технологии, развивающиеся с огромной скоростью, в стороне не остается и промышленный комплекс. Цифровизация промышленности стала неотъемлемой частью современных реалий. Для энергетики это одна из основных технологических задач. Своеобразным толчком к переходу на новый уровень развития энергосистемы стали периодические сбои подачи электроэнергии, которые оставляют без света несколько десятков тысяч людей и ведут к миллиардным убыткам, и повышенная аварийность в данной отрасли.

Также следует отметить, что на современном этапе развития энергетической отрасли все еще преобладает тепловая генерация. Существенную роль здесь играют уголь и газ, их доля на данный момент составляет 62%. Данные приведены в таблице [1]. Так как данные ресурсы являются невозобновляемыми, то в ближайшем будущем их объем в топливно-энергетическом балансе начнет снижаться. Вследствие этого некоторые предприятия уже сейчас переходят на возобновляемые источники энергии с применением «умных» технологий.

Таблица

Динамика мирового спроса на первичные энергоресурсы

Тип энергоресурса	Период спроса (годы / млрд тонн)				Темпы годового роста с 2000 по 2030 годы в %
	1971	2000	2010	2030	
Нефть	2 450	3 604	4 272	5 765	1,6
Газ	859	2 085	2 794	4 203	2,4
Уголь	1 449	2 355	2 702	3 606	1,4
Атомная энергия	29	674	753	703	0,1
Гидроэнергия	104	228	274	366	1,6
Возобновляемые источники	73	233	336	618	3,3
Первичные энергоресурсы, всего	4 999	9 179	11 132	15 267	1,7

Еще одна из проблем – это сложность в оперативном анализе и математическом моделировании электросетевого направления. Для этого не всегда достаточно различных источников информации, даже при довольно длительном накоплении объема данных.

К тому же, если брать российские электростанции в частности, то на них только начинается внедрение возможности удаленного подключения к информационным системам мониторинга. У полностью оцифрованной электростанции главными задачами являются оптимизация производительности в режиме реального времени и безопасная стабильная работа. Целью данной статьи является обоснование необходимости внедрения в энергетический комплекс цифровых технологий.

Тепловая электростанция (ТЭС) является одной из самых сложных среди технических объектов. Есть несколько типов ТЭС: котлотурбинная, газотурбинная, электростанция на базе парогазовых установок, на основе поршневых двигателей и др. Они включают в себя такие системы как: котельное, турбинное, электротехническое оборудование, системы, предназначенные для выполнения экологических требований и др. Все они непосредственно связаны между собой и выполняют особо важные роли.

Одной из важнейших проблем ТЭС является их высокое негативное влияние на экологию. В то же время обеспечение экономичности в работе ТЭС является ее непосредственной задачей. Исключение данной проблемы с повестки дня практически невозможно без перехода на новый уровень управления с использованием цифровых технологий, то есть без построения системы «умная электростанция».

Данный подход широко используется на Западе и показывает свою высокую эффективность в выполнении сложных задач, также данный подход показывает высокую экономическую эффективность.

Умная электросеть с цифровыми двойниками — это интеллектуальная цифровая подстанция и технологии семейства Smart Grid (в России Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью, сокращенно ИЭС ААС). Данные электросети являются неотъемлемой частью энергетической системы будущего. Они более надежны и безопасны, в их работе реже наблюдаются сбои. Эти электростанции способны в режиме реального времени собирать и обрабатывать данные о работе сети и оборудования [2]. Это помогает компаниям полностью контролировать процессы производства и распределения энергии.

Цифровой двойник связывает все элементы энергообъекта воедино и дает представление о его полном жизненном цикле. Цифровые двойники в энергетике применяются для повышения эффективности работы электростанций, оптимизации режимов работы ТЭС. Создание двойников происходит в несколько этапов: поиск ошибок в программном обеспечении и проверка его в работе в различных нештатных ситуациях [3]. Модели цифровых двойников создаются на базе искусственного интеллекта. В цифровой двойник данные передают различные специальные системы. Это IoT-устройства,

контрольно-пропускные пункты и маяки. С двойником люди так же могут взаимодействовать путем ввода данных вручную. В режиме реального времени собираются данные с IoT-устройств и помогают наблюдать и управлять объектом. Вывод информации происходит при помощи специализированного программного обеспечения, которое собирает воедино данные и конкретизирует их.

Закономерности в работе сети выявляют при помощи нейросети. Для этого собирается огромное количество данных о работе объекта за определенный промежуток времени. Для обработки такого количества данных необходимы большие вычислительные способности. На них эти расчеты можно производить в максимально сжатые сроки, вплоть до реального времени и, как следствие, обновлять модели на основе полученных данных. Данная технология только начинает набирать популярность, поэтому ее внедрение только начинается [4].

Данные инновации помогут решить ряд проблем.

1. Труднодоступность к некоторым энергокомплексам. Значительная часть объектов энергетики расположены в довольно труднодоступных местах. Вследствие чего, осуществление технического мониторинга становится очень сложной задачей, а иногда практически невозможной.

2. Расход энергоресурсов. Из-за сложности контроля энергетических комплексов ресурсы расходуются больше, чем положено. Одним из таких примеров служит излишняя выработка энергии электростанциями.

3. Аварийные ситуации в связи с поломкой оборудования. Следить за состоянием всего оборудования практически невозможно. Поломки установок ведут к убыткам и авариям.

Этих проблем можно избежать при помощи умных электросетей.

1. Контроль за энергокомплексам можно осуществлять при помощи различных беспилотников, в том числе и дронов. Большинство современных компаний уже сейчас внедряют данную технологию в свою повседневную жизнь. Беспилотники ведут съемку и выявляют различные нарушения в линиях электропередач. Система оперативно моделирует цифрового двойника и предоставляет возможное решение проблемы.

2. Уменьшение потерь электроэнергии. Внедрение систем на базе интернета вещей (IoT) позволяет эффективнее использовать ресурсы и максимально снизить убытки.

3. Искусственный интеллект предсказывает аварийные ситуации и поломки оборудования. В современной электроэнергетике уже используют данную технологию. С помощью этого оптимизируют управление техническим обслуживанием и ремонтом оборудования.

Таким образом, одной из ведущих задач современной энергетики становится цифровизация. В перечень ее задач входит разработка отечественной интегрированной интеллектуальной информационной системы «умная электростанция» (ИС УЭС). Использование технологии искусственного интеллекта будет лежать в основе работы такой системы для минимизации участия че-

ловека в непосредственном управлении оборудованием и принятии различных решений по ремонту и эксплуатации.

Таким образом, «умная электростанция» в ближайшем будущем станет одной из неотъемлемых частей энергокомплексов. Данная технология является основным элементом будущей энергетической системы. Она определит вектор развития энергетики в целом, будет способствовать минимизированию влияния на окружающую среду, улучшения экономики страны. Также при использовании данной технологии клиент сможет сам определять условия поставок, исходя из своих нужд.

Выражаю благодарность за научное руководство Черниковой Татьяне Макаровне, профессору Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева.

Список литературы:

1. Динамика мирового спроса на первичные энергоресурсы – URL: http://www.ru.planetaryproject.com/global_problems/resource/static/dinamika-mirovogo-sprosa-na-pervichnye-energoresursy/ (Дата обращения 5.03.2023)
2. Smart Grid или умные сети электроснабжения ОДО <<ЭНЭКА>>- URL: <https://eneca.by/novosti/energetika-i-energoeffektivnost/smart-grid-ili-umnye-seti-elektrosnabzheniya> (Дата обращения 5.03.2023)
3. Цифровая энергетика и виртуальные электростанции - URL: <https://www.elec.ru/publications/alternativnaja-energetika/4945/> (Дата обращения 5.03.2023)
4. Энергетические комплексы будущего: внедрение возможно в ближайшие 3 года – URL: <https://habr.com/ru/post/573152/> (Дата обращения 5.03.2023)