

ergy-savings in distributive networks analysis is executed
УДК 621.313.322

ШЕВЧЕНКО В.В., к.т.н., доцент (Научно-учебный и профессионально – педагогический институт УИПА, г. Артемовск).

Пути преодоления возможного энергокризиса в энергосистеме Украины

Постановка проблемы

Мировые проблемы развития и необходимость обеспечения надежной эксплуатации оборудования в электроэнергетике едины: поиск новых, современных способов, источников, технологий получения, передачи и распределения электроэнергии с непрерывным увеличением ее выработки. Но настоящее время характерно еще тем, что увеличение производства электроэнергии - это не просто наращивание установленных генерирующих мощностей, а непрерывное обеспечение постоянного, надежного и эффективного энергообеспечения с учетом требований энергосбережения, обеспечивающего энергетическую независимость страны, экологическую устойчивость территории и социальную стабильность государства. Сегодня эти задачи решают по-разному: увеличивают установленные мощности работающих турбогенераторов (ТГ), снижают потери в уже работающих установках и системах, ищут новые, нетрадиционные источники энергии. Также необходимо обеспечивать снижение удельного веса используемой энергии в себестоимости выпускаемой промышленной продукции, т.е. снижать суммарные затраты на выработку электроэнергии. Необходимо проводить мероприятия по энергоснабжению и улучшению использования энергоустановок, как составной части основных производственных фондов предприятия. Проведение мероприятий по экономии энергии требуют существенно меньших затрат по сравнению с производством дополнительных энергоресурсов, что и

определяет экономическую эффективность энергосбережения.

На большинстве предприятий для решения задач энергосбережения разрабатываются программы экономии топлива, тепло- и электроэнергии, новые технологические процессы использования вторичных энергоресурсов, регулирования энергоснабжения. От эффективности разработки и внедрения мероприятий, от обеспеченности их ресурсами (материальными, трудовыми и финансовыми), во многом зависит результат энергосбережения на предприятиях. Также положительный результат может быть достигнут путем создания методик по разработке способов внедрения комплексных целевых программ управления энергохозяйством, что может исключить возможность наступления энергокризиса или, по крайней мере, позволит отодвинуть его начало.

Основной материал

В настоящее время энергетика Украины развивается по эволюционному сценарию, который полностью соответствует принципам и тенденциям мировой энергетики. Но, в то же время, ее трансформация существенно отличается из-за специфичности современного энергетического кризиса. Основными моментами, которые необходимо учитывать на ближайшие десятилетия, с учетом сохранения требований эволюционного развития, являются:

1) учет возможности снижения вклада атомных электростанций (АЭС) в

производство энергии, которое станет заметным уже через 10 - 20 лет, когда действующие атомные реакторы выработают свой ресурс, а новые, из-за экономического спада, вряд ли будут построены;

2) прогрессирующее старение оборудования крупных энергоблоков ТЭС, АЭС и ГЭС;

3) вопросы экологической безопасности электростанций все типов;

4) острый дефицит и значительное сокращение органического ископаемого топлива, которые уже сегодня определили необходимость считать основными генерирующими станциями для Украины, как и для всего мира, АЭС. Это требование является даже более определяющим, чем требования по сокращению выброса парниковых газов.

Украина не может идти по варианту развития других стран. Например, в Украине нет возможности проводить политику децентрализации генерирующих подразделений, как в России или США, т.к. в стране нет достаточного количества природного газа. Поэтому российская политика расширенного внедрения "газо - огневой" технологии в выработку электроэнергии для нас недоступна. Американский вариант, основанный на резком повышении эффективности использования газа в бытовых целях, связан со значительными капиталовложениями (до 7,0 тысяч долларов на единицу обеспечения) и предполагает широкий доступ к сети надежного газоснабжения, надежность энергосистемы и высокую платежеспособность населения, что позволяет в реальные сроки окупить эти вложения.

Поэтому для Украины необходимо проводить поиск, оценку и проектирование новых, энергорентабельных источников энергии и, что самое важное, на основании этих исследований внедрять их энергосистему страны. К таким источникам следует отнести, [1,2]:

1) гидроэнергетические ресурсы, особенно ресурсы малых рек, т.е. строительство и восстановление малых и мик-

ро-гидроэлектростанций;

2) создание комплексов ветро- и солнечной энергетики;

3) разработка и использование новых месторождений газа и нефти, например, на шельфе Азовского моря, расконсервация ранее закрытых месторождений с учетом изменившихся, современных возможностей, использование запасов шахтного газа (метана).

4) необходимо продолжать поиск новых источников энергии, которые еще недавно считались нерентабельными, но, с учетом современных технологий, должны быть по-новому оценены с точки зрения перспективности их использования. Например, оценка использования в качестве «сгораемого» и «несгораемого» топлива остатков органического, растительного материала. Несмотря на то, что добыча "ископаемого" органического топлива в Украине снизилась до 100 млн. т.у.т. в год., за счет фотосинтеза на территории Украины ежегодно можно получить не менее 0,5 кг/м² сухого растительного остатка (солома, стебли, дрова и т.п.), что с 64 млн. га общей площади страны дает около 300 млн. т.у.т. При этом следует помнить, что на это топливо не распространяются ограничения по выбросу парниковых газов, т.к. в процессе гниения оно выделит ровно столько же CO₂, сколько получится при сгорании. Это направление уже нашло применение в мировой практике. Например, в Дании недавно введен в эксплуатацию энергоблок мощностью 40 МВт, работающий на соломе.

5) В современных экономических условиях, при отсутствии средств на строительство крупных электростанций по устаревшим проектам, следует обратить специальное внимание на развитие малой энергетики, на объектах которой могут быть опробованы новые технологии, что позволит начать возрождение отечественных турбостроительных и машиностроительных заводов и в дальнейшем перейти на большие мощности, [3].

Например, необходимо интенсифицировать теоретическую и практическую разработку новых типов малых электрогенераторов для индивидуальной, децентрализованной установки.

6) Особое внимание следует уделять вопросу применения современных постоянных магнитов (ПМ). На практике уже нашли применение синхронные машины с возбуждением от редкоземельных ПМ.

7) Кроме классических, «теплых», машин, целесообразно работать в направлении исследовании возможности применения современных высокотемпературных сверхпроводящих (ВТСП) материалов для электротехнических устройств, т.е., например, электрических машин (ЭМ) с ВТСП элементами. Целесообразно рассмотреть новых типов машин, в которых сочетается два последних направления, т.е. создание ЭМ с постоянными магнитами и ВТСП элементами ротора. При этом высокая эффективность ЭМ может быть достигнута за счет применения в конструкции таких материалов, как редкоземельные магниты, объемные ВТСП элементы и тонкие ВТСП пленки. Особенно актуальными являются двигатели с радиально - тангенциальными ПМ и ВТСП элементами в роторе, поскольку позволят, как ожидается, получить лучшие выходные характеристики сверхпроводниковых ЭМ по сравнению с существующими образцами «теплых» машин.

8) Перспективно проведение работ по оценке возможности не только потребления, но и отдачи неволеванной электроэнергии от частного лица в энергосистему страны при ее индивидуальном производстве, т.е. обеспечение возможности обмена электроэнергией (принцип «сообщающихся сосудов»). Подобная программа («зеленый тариф») уже нашла применение в США.

9) При внедрении на уровне государства политики децентрализации энергообеспечения потребителей необходимо одновременно решать вопрос и об обеспечении надежности этих систем, что, на

наш взгляд, может быть достигнуто за счет внедрения комбинированных установок по производству электрической и тепловой энергии. Например, создавать установки одновременного использования энергии воды и ветра, ветра и аккумуляторных батарей, дизель – генераторных и ветроэнергетических установок и т.д. Там, где нет гидроресурсов, вполне достаточно использовать энергию ветра и биогаза, организация производства которого не требует больших капитальных затрат (используются все бытовые и сельскохозяйственные отходы), [1,4];

10) Развитие и совершенствование конструкций ЭМ должно идти не только по пути поиска новых типов генераторов, но и по пути повышения мощности в установленной единице оборудования. При пуске новых блоков планируется устанавливать ТГ мощностью 1500 МВт, т.е. в качестве основного варианта замещения выбывающих мощностей на АЭС предполагается замена и строительство атомных энергоблоков с водородно-водяными реакторами типа ВВЭР-1500 и турбоагрегатами мощностью до 1500 МВт с номинальным напряжением (27 ÷ 28) кВ, [1,3].

Например, такой ТГ (ТВВ-1500-4У2) в перспективе планируется установить на 8-м блоке Запорожской АЭС.

11) Необходимо продолжать совершенствовать не только электрическое, но и тепловое оборудование энергоблоков, от турбин до элементов парогенераторного цикла. Стоимость реконструкции энергоблока приблизительно в 3 – 4 раза дешевле, чем постройка нового такой же мощности. Например, в 2011 году украинская энергокомпания «Днепроэнерго» провела тендер по реконструкции котлоагрегата первого энергоблока Запорожской ТЭС, победителем которого (на условиях генподрядчика) стала российская компания «ЭМАльянс». Стоимость этой реконструкции составит более 137 млн. гривен. В настоящее время «ЭМАльянс» проводит техническое переоснащение энерго-

блока № 1 Запорожской ТЭС, мощностью 300 МВт. Идет модернизация поверхности нагрева, горелок котла, трубопроводов, арматуры, обмуровки котла и тепловой изоляции. Реконструкция проводится для оптимизации теплового и топочного процессов, проведения замены отработавшего оборудования, а также позволит повысить маневренные характеристики и надежность работы энергоблока в целом. При этом планируется увеличить мощность энергоагрегата до 325 МВт.

12) К первоочередным задачам настоящего этапа также следует отнести вопросы внедрения современной программы диагностики, реабилитации и реконструкции состояния действующего электрооборудования (ЭО) с целью продления его срока службы на основании проведения исследований его состояния в соответствии с требованиями мировых стандартов. Т.е. необходимо создание программы оценки состояния ЭО, которое уже выработало или находится на грани полной выработки своего производственного ресурса, [4].

Выводы

1) При рассмотрении вариантов строительства электростанций, а тем более направлений создания программы строительства энергоустановок, необходимо рассматривать не отдельные варианты, которые могут предлагать проектные организации, а широкий перечень вопросов с учетом возможностей и интересов отечественных и региональных производителей оборудования.

2) необходимо продолжать поиск новых источников энергии, новых типов ЭМ, расширять диапазон установленных мощностей ТГ;

4) первоочередными задачами настоящего этапа является вопрос внедрения современной программы диагностики, реабилитации и реконструкции состояния действующего ЭО с целью продления его срока службы на основании проведения

исследований его состояния в соответствии с требованиями мировых стандартов.

Список литературы

1. Шевченко В.В. Проблемы и основные направления развития электроэнергетики в Украине. // Энергетика та електрифікація. № 7(287), 2007, с. 11 – 16.

2. Шевченко В.В. Энергосбережение в энергосистемах. Анализ, проблемы, перспективы. XI Міжнародна науково-технічна конференція „Електромеханічні системи, методи моделювання та оптимізації”, 13-15.05.09 р. Секція „Енергетика та енергоресурсозбереження”. //Вісник Кременчуцького ДПУ ім. М. Остроградського, вип. 3/2009 (56), част. 1. – Стор. 161-166.

3. Кузьмин В.В. Энергетика Украины в третьем тысячелетии – пути преодоления кризиса и задачи научных исследований. // Региональный европейский форум WEC "Киев-2000", доклады, Киев, 2000, с. 135-140.

4. Шевченко В.В., Лизан И.Я. Обзор перспективных направлений энергосбережения в электромашиностроении. Праці Луганського відділення МАІ. //Науковий журнал № 2/(19), Луганськ, 2009. с. 104-109.

Аннотации:

Проведен анализ проблем энергосистемы Украины, проанализирована необходимость внедрения новых, современных способов, источников, технологий получения, передачи и распределения электроэнергии с непрерывным увеличением ее выработки, разработки и внедрения новых типов электрических машин. Предложены пути решения проблемы компенсации реактивной мощности в энергосистеме, реконструкции энергетического оборудования действующих тепловых электростанций.

Ключевые слова: синхронный турбогенератор, синхронный компенсатор, асинхронизированный турбогенератор, реактивная энергия, электрооборудование

Проведено аналіз проблем енергосистеми України, проаналізована необхідність впрова-

дження нових, сучасних способів, джерел, технологій отримання, передачі і розподілу електроенергії з безперервним збільшенням її вироблення, розробки і впровадження нових типів електричних машин. Запропоновані шляхи рішення проблеми компенсації реактивної потужності в енергосистемі, реконструкції енергетичного устаткування діючих теплових електростанцій.

Ключові слова: синхронний турбогенератор, синхронний компенсатор, асинхронізований турбогенератор, реактивна енергія, електроустаткування

The analysis of problems of the power system of Ukraine is conducted, the necessity of introduction of new, modern methods, sources, technologies of receipt, transmission and distributing of electric energy, is analysed with the continuous increase of its making development and introduction of new types of electric machines. The ways of decision of problem of indemnification of reactive power are offered in the power system reconstruction of power equipment of operating thermal power-stations.

Keywords: synchronous turbogenerator, synchronous compensates, asynchronous turbogenerator, reactive energy, electric equipment

УДК 614.841.332

СОЛЬОНІЙ С.В., к.т.н., доцент (ДВНЗ «ДонНТУ»);

БЕННІС Ю.А. студент (ДВНЗ «ДонНТУ»);

КОЛЕСНИК Л.І., к.т.н., доцент (ДонІЗТ).

Математичне моделювання пожежонебезпечних ситуацій у системах електропостачання залізничного транспорту

Постановка проблеми

За даними Міністерства надзвичайних ситуацій в Україні в 2010 році відбулося 62207 пожеж, з них за даними Всесвітнього центру пожежної статистики до 10% пожеж відбувається на залізничному транспорті (рисунок 1) [1]. Незважаючи на невеликий відсоток, їхнє число в порівнянні з іншими видами транспорту становить до 1866 пожеж. Пожежі на залізничному транспорті часто супроводжуються значними людськими жертвами, тому що відбуваються в пасажирських вагонах у нічний час на великих перегонах між станціями (рисунок 2). Однією з вагомих причин пожеж є пошкодження в системах електропостачання залізничного транспорту – до 30%, що становить до 560 пожеж на рік [2].

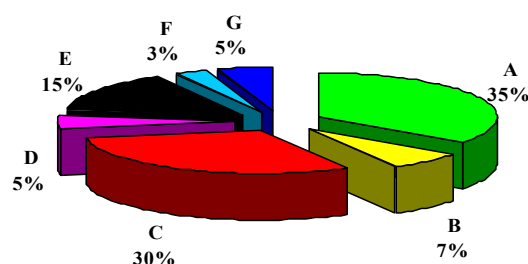


Рис.1. Розподіл пожеж по об'єктах:
А – трава, кущі, сміття; В – інші;
С – житлові будівлі; D – інші будівлі;
Е – автотранспорт; F – залізничний транспорт; G – ліси

Через порушення правил монтажу, ремонту та експлуатації систем електропостачання залізничного транспорту відбувається утворення дефектних контактних з'єднань або електропроводів (старіння, окислювання, ослаблення). Це призводить до появи джерел займання ізоляції – електричне іскріння та монотонне збільшення перехідного опору (нагрівання) контактних з'єднань або електропроводів [3].