

Егоров А.Н.¹, Криволапова Е.В.¹, Бутримова Н.В.¹, Егоров А.А.²

¹Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
Оренбургского государственного университета, г. Бузулук, Россия

²Тольяттинский государственный университет, г. Тольятти, Россия

E-mail: bio@bgti.ru; egorov2000@inbox.ru

К ВОПРОСУ ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Централизованные системы теплоснабжения в различных регионах работают в условиях потенциального риска. В качестве теплоносителя используется в основном вода, что приводит к различным аварийным и чрезвычайным ситуациям с негативными экологическими и экономическими последствиями.

Состояние объектов различных генерирующих систем и установок напрямую связано с надёжным электроснабжением и экологической безопасностью объекта, региона, страны. Современные энергосберегающие системы рассматривают вариант использования теплоносителя с пониженной температурой (+40...+50°C). Этот способ показывает негативные стороны: чем ниже температура теплоносителя, тем больше габариты оборудования. Изоляция плохо выдерживает температуру выше 130°C, в результате термодеструкции темнеет, сжимается и впитывает воду. В присутствии воды пенополиуретан выделяет кислоту, при воздействии которой трубопроводы интенсивно подвергаются коррозии. Используемая вода подвергается специальной обработке. В Оренбургской области активно ведётся строительство СЭС, что должно повысить надёжность системы электроснабжения, снизить постепенно цену электроэнергии и уровень экологического кризиса. Ввод в эксплуатацию солнечной генерации на территории Оренбургской области позволит сэкономить 9 млн. м³ газа в год.

Для повышения эффективности и экологичности теплоэнергетических систем необходимы исследования и разработки, которые позволят перейти на новые экологичные и доступные источники энергии. Их применение внесет вклад в сохранение природных ресурсов, что должно стать основным принципом формирования экологических знаний и экологической культуры для современного общества.

Ключевые слова: генерация, вода, энергоёмкость, ядерные отходы, микрогенерация, экологическая безопасность.

В наше время наряду с глобальными проблемами экологического характера, значительного демографического роста, изменения климата всё актуальнее становится проблема теплоэнергетики. Современное потребление энергии стало соизмеримым с запасами горючих ископаемых [1, с. 15]. Состояние объектов разных генерирующих систем и установок прямо связано с экологической безопасностью объекта, региона, страны. В работе [2, с. 140–142] приведён опыт работы органов государственного пожарного надзора УГПС Республики Саха (Якутия) по обеспечению пожаровзрывобезопасности этих установок на обслуживаемой территории.

Выработка электроэнергии в РФ в 2016 году выглядит следующим образом: тепловыми электростанциями – 58,6; гидроэлектростанциями, ветряными и на солнечных батареях – 18,7; атомными – 18 и электростанциями промышленных предприятий – 5,7 %. Максимальный рост по этому показателю наблюдался за прошедший период 2016 года в Севастополе (+68,3),

в Республике Алтай (67.5), в Крыму (55,8). Минимальный уровень показали – Северная Осетия (-15), Удмуртия и Пермский край (-9,8%) [3].

В регионах страны централизованная система работает в условиях потенциального риска и предъявляет требования к поддержанию надёжности работы сетей. Для этого необходимо развивать культуру отрасли с продвижением и внедрением в постоянную практику новых эффективных технологий с использованием современного оборудования. Одновременно необходимо решать вопросы по выпуску отечественного оборудования и обучению специалистов всех уровней. Из рабочих наблюдений видно, что с одной стороны не выполняются требования строительных норм, а с другой при сдаче объекта вместо автоматической системы ставится обычный шаровый кран или автоматическая система низкого качества [4, с. 4–10].

С выходом Федерального закона № 190-ФЗ «О теплоснабжении» от 27 июля 2010 года теплоснабжение стало отдельной отраслью.

Достоверной статистики в стране не ведётся и поэтому проанализировать качество работы теплогенерирующих установок просто невозможно [5, с. 4–10].

В современных энергосберегающих системах рассматривается вариант использования теплоносителя с пониженной температурой (+40...+50°C). Этот способ показывает негативные стороны: чем ниже температура теплоносителя, тем больше габариты оборудования. В настоящее время в тепловых сетях широко стали использовать трубы с изоляцией из пенополиуретана. На основании технических условий и договоров график температуры должен выдерживаться в пределах +150/+70°C. Изоляция плохо выдерживает температуру выше 130°C. В результате термодеструкции она темнеет, сжимается и впитывает воду. В присутствии воды пенополиуретан выделяет кислоту. При её воздействии трубопроводы интенсивно подвергаются коррозии, и этот процесс идет скрытно. Используемая вода подвергается специальной обработке [6]. Показатели качества воды для котлов должны соответствовать требованиям ГОСТ 2761, а для подпитки тепловых сетей требованиям СанПиН 2.1.4.2552 и СанПиН 2.1.4.2580 [7, с. 36].

Мы используем воду для питья, приготовления пищи, тушения пожаров и охлаждения реакторов, в качестве теплоносителя в системах отопления, для полива, в технологических процессах. Поиск альтернативных источников энергии может значительно усугубить проблемы, связанные с водой [8, с. 12].

Для решения данной проблемы в Индии, Японии и Казахстане были построены и сейчас эксплуатируются атомные опреснительные станции. Практика показала, что цена воды оказалась очень высокой [9, с. 14–17].

АЭС большой и средней мощности требуют больших вложений и возводятся они в длительные сроки. После произошедших аварий на Чернобыльской АЭС в 1986 году и на АЭС «Фукусима» в 2011 в США, Франции, Японии, Германии, Бельгии, Швейцарии стали сокращать ядерные программы. На этом фоне малая атомная энергетика получает перспективное развитие. К ней относятся установки, электрической мощностью не более 300 мегаватт [10, с. 8]. За время реализации программы по обеспе-

чению ядерной и радиационной безопасности с 2008 по 2015 годы было вывезено и размещено на переработку и хранение 28,5 тысячи отработавших сборок ядерных реакторов разного типа и 800 сборок с атомных подводных лодок.

Из атомной энергетики всё больше стран возлагают большие надежды на малые энергетические установки. Основная масса их будет иметь модульную конструкцию. Их строительство не требует больших вложений, возводятся они в более сжатые сроки. Модульная конструкция позволяет гибко подбирать мощность АЭС и кроме выработки электроэнергии они могут опреснять, очищать воду и производить тепловую энергию. Топливо можно загружать раз в несколько лет или сразу на весь срок эксплуатации АЭС. Поэтому Япония пересматривает политику сворачивания ядерной программы и заявила о постепенном вводе в строй ряда АЭС. На сегодняшний день в мире действует 25 малых реакторов, из них: 18 (72%) – в Индии, 4 (16%) – в России, 2 (8%) – в Китае и 1 (4%) в Пакистане.

Атомные реакторы малой мощности в Российской Федерации предполагается устанавливать в изолированных районах Чукотки, Камчатки, Сахалина, Магадана, Норильско-Таймырского и Николаевского энергорайонов, Крыма и Севастополя, центральной и северной частей Якутии [11].

Из энергетических ресурсов планеты солнечная радиация является практически неисчерпаемой, перспективной и экологически чистой. По выработке энергии солнечными электростанциями (СЭС) Китай вышел на первое место в мире, достигнув суммарной мощности 77,42 гигаватта, что составляет 11 процентов всей вырабатываемой электроэнергии. Япония планирует в ближайшее время отказаться от добычи нефти и газа, а в качестве топлива использовать водород.

Эксплуатация СЭС и солнечной энергии не наносит вред окружающей природной среде. Для создания одной установки требуется большое количество таких дорогостоящих материалов как кремний и алюминий. Медленному развитию СЭС способствует непродуманная и противоречивая законодательная база. Постановлением правительства РФ от 08.01.09 № 1-р «Об основных направлениях государ-

ственной политики в сфере энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года» установлены целевые показатели выработки электроэнергии на основе ВИЭ, которые необходимо достичь к определённому периоду. В законодательстве отсутствуют документы, регламентирующие конкретный механизм присоединения ВИЭ к общей электросети.

Стоимость солнечной энергии в РФ значительно превышает стоимость газа и это препятствует развитию СЭС в стране. Низкая рентабельность и длительный срок окупаемости проекта являются причиной отсутствия инвестиций и заинтересованности частных предпринимателей [12, с. 18].

В Оренбургской области активно ведётся строительство СЭС, что должно повысить надёжность системы электроснабжения, снизить постепенно цену электроэнергии и уровень экологического кризиса. К 2020 году суммарная мощность всех солнечных электростанций на территории Оренбуржья превысит 200 МВт. Солнечные батареи в обслуживании неприхотливы, а дожди выполняют работу по их мойке. Ввод в эксплуатацию солнечной генерации на территории Оренбургской области позволяет экономить 9 млн. м³ газа в год.

У владельцев частных домов появилась надежда на использование солнечных крышных установок средней и малой мощности. В 2016 году объём рынка этих установок у нас в стране превысил миллиард рублей. Практика их использования показала, что в качестве аккумулятора можно использовать городские электрические сети, продавая электроэнергию городу. Следовательно, при приобретении солнечной установки из перечня оборудования можно исключить аккумуляторы. Принятие решения по поддержке микрогенерации даст хороший толчок для развития малого и среднего бизнеса [13, с.10].

В обществе существует мнение, что выработка электроэнергии за счёт возобновляемых источников представляет экологически чистый механизм. Но это совершенно неверно, поскольку источники энергии обладают иным набором

воздействия на окружающую природную среду по сравнению с известными нам установками, работающими на органическом топливе. Негативными факторами ветряных электрических станций (ВЭС) являются: изъятие земельных ресурсов и изменение свойств почвы; наличие шумового и теплового загрязнений; электромагнитные излучения и создание помех телевидению и радиосвязи; влияние на ландшафт; влияние на орнито – и морскую фауну на трассах перелёта птиц и рыб на путях миграции; аварийные ситуации, опасность поломок и разлёта повреждённых частей станции.

Для снижения этих факторов необходимо выполнить мероприятия по снижению силы ветра; уменьшению ветровой эрозии почв; уменьшению ветров с водоёмов и водохранилищ.

Иркутской фирмой Aeroenergotech разработан проект электростанции, работающей на энергии ветра и солнца. Установка «AeroGreen» отличается от стандартных ветрогенераторов и работает за счёт ветроколеса турбинного типа с короткими лопатками. Основная масса работающих сейчас моделей ветрогенераторов являются трехлопастными. Такое решение позволило устранить проблемы ветроэнергетики [14, с. 58–59].

Таким образом, задача государства состоит в оказании помощи, предоставлении типовых решений и инвестиционных проектов, передовых и перспективных научных разработок, в проведении государственных испытаний оборудования и материалов. Необходимо финансировать такие исследования и разработки, которые дадут в перспективе положительный эффект. При этом необходимо вести поиск альтернативных решений и переходить на новые более экологичные и доступные источники энергии [15, с. 2–5]. При решении этих задач мы внесём определённый вклад в сохранение природных ресурсов, а понимание важности естественных ресурсов, которые нам обеспечивают саму возможность жизни и её качества в год экологии, должно стать основным правилом при формировании экологических знаний и экологической культуры для современного сообщества людей.

20.09.2017

Список литературы:

1. Ганжа В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов: теория и практика энергосбережения. – Минск: Беларус. наука, 2007. – 451 с.
2. Егоров А. Н. К вопросу об эффективности тепловых систем // Молодой учёный. – 2015. – № 11.1 (91.1). – С. 140 – 142.
3. Зыкова Т. Магазины без покупателей. Российская газета от 10 марта 2017. – № 50 (7216). – Режим доступа: www.rg.ru.
4. Шапиро М.А. Рынок инженерных систем и оборудования. Размышления о пройденном, взгляд в будущее // Журнал «АВОК». – 2016. – № 5. – С. 4 – 10.
5. Семёнов В.Г. Современное теплоснабжение в России: системный подход и грамотное планирование // Журнал «АВОК». – 2014. – № 2. – С. 4 – 10.
6. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
7. СП 89.13330.2012. Котельные установки. Актуализированная редакция
8. Konishi T., В. М. Misra Fresh water from the Seas. Nuclear desalinations projects are moving ahead. IAEA Bulletin. – 2011. – vol. 43, pp. 12-20.
9. Роткопф Д. «Зелёная» энергетика может подкинуть землянам букет проблем // Информационно-аналитический журнал ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА: сегодня и завтра. – 2016. – № 1. – С.14 – 17.
10. Zhunisbekov S., Meledin I. N. Nuclear energy is basis of power industry of kazakhstan in the future // Theoretical & applied science. – 2014. – № 7(15). – С.1-10.
11. Воздвиженская А., Вылегжанина, У. Любовь к электричеству. Российская газета. Регион. – Режим доступа: facebook.com/www.rg.ru.
12. Огороднов С. «Зелёная» генерация в России // Информационно-аналитический журнал ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА: сегодня и завтра. – 2016. – № 1. – С. 18 – 20.
13. Воздвиженская А. Атом на проводе. Российская газета от 5 октября 2016. – № 224 (7092). – Режим доступа: www.rg.ru.
14. Проект Иркутской фирмы: ветросолнечная установка «AEROGREEN» // Информационно-аналитический журнал ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА: сегодня и завтра – 2016. – № 1. – С. 58 – 59.
15. Астахов К. Стресс мировой энергетики // Информационно-аналитический журнал ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА: сегодня и завтра – 2017. – № 1. – С. 2 – 5.

Сведения об авторах:

Егоров Анатолий Никонович, доцент, кафедра биоэкологии и техносферной безопасности строительного факультета Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, доцент

E-mail: bio@bgti.ru

Криволапова Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры биоэкологии и техносферной безопасности строительного факультета Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета

E-mail: bio@bgti.ru

Бутримова Наталья Вениаминовна, декан строительного факультета Бузулукского гуманитарно-технологического института (филиала) Оренбургского государственного университета, доцент

E-mail: bio@bgti.ru

Егоров Алексей Анатольевич, студент Тольяттинского государственного университета

E-mail: egorov2000@inbox.ru