На рис. 3 представлены графики зависимостей упругих перемещений и напряжений от угла перекоса при максимальной рабочей нагрузке в штампе.

Рис. 3. Графики зависимостей упругих перемещений и напряжений от угла перекоса при максимальной рабочей нагрузке в штампе.

Как видно из анализа графиков, наибольший вклад в максимальные эквивалентные напряжения вносит составляющая напряжений в плоскости XX. На остальные составляющие приходится не менее 35% от общей. Это обстоятельство доказывает обоснованность применения объемной (а не плоской) модели при исследовании напряженно-формированного состояния упругого элемента.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ
в рамках научного проекта № 16-48-330031p_a*

Ерцкина Д.А., Рагозина М.А.

**Тенденции инновационного развития в сфере возобновляемых источников
энергии в Красноярском крае и республиках Хакасии, Тыва**

*Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
(Россия, Красноярск)*

doi:10.18411/spc-16-01-2018-15

idsp: 000001:spc-16-01-2018-15

С начала 2000-х годов в энергетике одновременно происходят несколько технологических революций, одним из признаков которых – активное развитие возобновляемой энергетики (ВЭ) [1].

В настоящее время мировое энергопотребление опирается преимущественно на ископаемые энергоресурсы. Вместе с тем большинство стран мира последовательно диверсифицируют используемые энергоресурсы с целью укрепления энергетической безопасности, под которой понимается «бесперебойное наличие энергетических ресурсов по доступной цене», и учитывают эту задачу в государственном стратегическом планировании.

Необходимость обеспечения энергетической безопасности – важнейшая движущая сила развития новых энергетических технологий, в том числе тех, которые делают доступными новые источники энергии или удешевляют существующие. Наличие технологической базы и заделов в энергетике позволяет любой стране получить дополнительные конкурентные преимущества на мировых рынках.

Один из основных вызовов для мировой энергетики – значительное увеличение энергопотребления в мире, обусловленный экономическим развитием и ростом населения планеты. В России к 2035 г. ожидается рост производства и потребления энергетических ресурсов на 27–28% по сравнению с 2010 г. При условии стабилизации численности населения страны на уровне 140–145 млн. чел., увеличения продолжительности жизни и повышения плотности населения в регионах Сибири и Дальнего Востока рост энергопотребления составит в среднем 1,5% в год до 2040 г. Однако структура энергетического баланса будет меняться: за период 2015–2040 гг. доля нефти сократится с 31 до 27%, угля – с 28 до 25%; природного газа – увеличится с 22 до 24%.

Что касается возобновляемых источников энергии (ВИЭ), доля гидроэнергии, по прогнозам, вырастет с 2 до 3%, биоэнергии – с 10 до 11%, других ВИЭ – с 1 до 4% [2]. Ожидается увеличение выработки электроэнергии на базе ВИЭ в 10–14 раз [3]. Если не появятся новые конкурентоспособные источники энергии, к 2050 г. среди ВИЭ будут преобладать ветровая (34%), гидро- (30%) и солнечная (18%) энергия [4].

Для топливно-энергетических комплексов основными целями являются развитие нового производства высокотехнологичного оборудования и материалов для генерации на основе ВИЭ, создание новых рабочих мест и компетенций в технологической и научной сфере. ВИЭ выступают в роли катализатора изменений структуры рынка электроэнергии и совершенствования энергетической системы. Цели развития возобновляемой энергетики в сельских районах и зонах децентрализованного энергоснабжения – повышение доступности и надежности энергоснабжения, экономия бюджетных средств, создание рабочих мест для населения и дополнительных доходов местных бюджетов, рост качества жизни населения.

В крупных городах и их пригородах развитие ВЭ связано в первую очередь с решением экологических проблем. В Красноярском крае имеются достаточные запасы альтернативных (возобновляемых) источников энергии – обобщены и систематизированы в [5].

Так наибольшим потенциалом энергии ветра на территории Красноярского края обладают муниципальные образования, расположенные в северной его части, а именно – Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район [6], где среднегодовая скорость ветра может достигать 7,5 м/с (о. Диксон), в то время как для функционирования ветроустановок необходима средняя скорость ветра от 3,6 м/с. Перспективными для использования энергии ветра являются также Ачинский, Боготольский и Уярский районы, скорость ветра в которых превышает 4 м/с.

Анализ потенциала ВИЭ Красноярского края показал, что наиболее перспективными территориями для использования энергии солнца являются Шушенский и Ермаковский районы, у которых потенциал энергии солнца составляет 1198 и 1205 кВт·ч/м² за год соответственно.

Инновационная составляющая развития энергетического сектора Красноярского края также связана с развитием биоэнергетики, которая является самым новым и

динамически развивающимся направлением среди других видов ВИЭ. Наиболее оптимальным вариантом развития «зелёной энергетики» в крае является совокупность следующих структур [7]: торфяная энергетика (в регионе более 700 месторождений торфа; при этом использование торфа в энергетике края может составить более 40% от общего энергетического баланса), производство топлива на основе масленичных культур (рапс) и лигноцеллюлозы (отходы лесопромышленного и агропромышленного секторов). Именно данных ресурсов в регионе наибольшее количество, что позволяет отрасли альтернативной энергетики и в целом отрасли всей экономики динамично развиваться.

В 2015 г. в Республике Хакасия введена компанией «ЕвроСибЭнерго» в эксплуатацию электростанция, работающая на солнечной энергии – «Абаканская СЭС» установленной мощности 5,2 МВт (возможность увеличения до 35 МВт). В среднем к 2020 г. планируется производить 9 млн кВт·ч/год электроэнергии.

Как поясняют в компании «ЕвроСибЭнерго», новая станция – это в первую очередь технологический шаг вперёд. Во-первых, в плане экологии – уже нынешний объём выработки электроэнергии на «Абаканской СЭС» позволяет избежать сжигания 3,5 тыс. тонн угля и выбросов примерно 9 тыс. тонн парниковых газов. Кроме того, строительство станции дало импульс появлению новых производств. В частности, для создания солнечных панелей компания «ЕвроСибЭнерго» организовала собственное инновационное производство по выращиванию слитков мультикристаллического кремния (основной материал для солнечных модулей) в Ангарске, а также сборку инверторов в Дивногорске.

С учётом географических и климатических особенностей Республики Тыва с высоким уровнем инсоляции (солнечная радиация 4,5 кВт·ч/м²) наиболее перспективными из возобновляемых источников энергии к реализации являются проекты по установке фотоэлектрических станций разной мощности [8], при этом обеспечиваются условия для вложения частных инвестиций. Планируется строительство двух солнечных электрических станций в двух селениях Монгун-Тайгинского кожууна мощностью 400 и 200 кВт. Намечается строительство гибридных солнечных электростанций (технология солнце-дизель) в труднодоступных населённых пунктах, в которых электроснабжение потребителей обеспечивается только дизельными электростанциями. Рассматривается возможность реализации проектов по обеспечению мобильной связи ПАО «Мегафон» в ряде селений с применением фотоэлектрических станций на основе государственно-частного партнёрства.

Энергоснабжение от энергетических установок, использующих ВИЭ (в первую очередь ветровую энергию в условиях удалённых северных посёлков или солнечную энергию в южных районах Восточной Сибири), экономически оправдано, так как они замещают дизельные ЭС с себестоимостью производства электроэнергии на порядок выше.

Таким образом, Красноярский край и Республики Хакасия, Тыва перспективны для инновационного развития возобновляемой энергетики и управления ею.

Основываясь на положительном опыте развитых стран по внедрению энергетических установок, использующих ВИЭ, в нашей стране необходима разработка и реализация государственной политики по поддержке этого направления развития энергетики, включающая не только разработку инновационных проектов, производство отечественного оборудования и его внедрение, но и дотации на первоначальном этапе.

1. Проскурякова, Л.Н. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития / Л.Н. Проскурякова, Г.В. Ермоленко; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 96 с.
2. Прогноз развития энергетики мира и России 2016. – М.: Институт энергетических исследований РАН (ИНЭИ РАН), Аналитический центр (АЦ) при Правительстве РФ.

3. Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года. Утв. Министром энергетики Российской Федерации 14 октября 2016 г. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.ru/node/6365>.
4. OECD/IEA. World Energy Outlook 2014. Paris: InternationalEnergyAgency.
5. Поподько, Г.И. Анализ направлений инновационного развития энергетического комплекса Красноярского края / Г.И. Поподько, Е.Н. Голоушкина // Петербургский экономический журнал. – СПб.: Санкт-Петербургский гос. ин-т кино и телевид., 2016. – № 3. – С. 64–73.
6. Бобров А.В. Энергоснабжение изолированных потребителей северных районов Красноярского края на базе возобновляемых источников энергии / А.В. Бобров, В.А. Тремясов, Д.А. Чернышев // Инновации. – №3 – 2009. – С. 74–77.
7. Джафаров, Т.А. Структура биоэнергетики и перспективы её развития в Красноярском крае // Молодёжь и наука: Сборник материалов VI Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных [Электронный ресурс]. – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2011. – Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2010/section13.html>, свободный.
8. Развитие возобновляемых источников энергии / Министерство топлива и энергетики Республики Тыва. Официальный сайт. – Кызыл, 2017 – Режим доступа: <http://minenergo.tuva.ru/node/605>.

Торопов В.П.

Проект устройства, отбирающего энергию у самого мощного природного аккумулятора – окружающего нас воздуха. Т.е. атмосферы Земли

(Россия, Крым, п. Октябрьское)

doi:10.18411/spc-16-01-2018-16

idsp: 000001:spc-16-01-2018-16

Наша атмосфера обладает огромным количеством энергии. Полная энергия находится по формуле: $E = C_{уд} \times \Delta T \times m$, где E – полная энергия, дж; $C_{уд}$ – теплоёмкость воздуха = 1000 дж/кг град.; ΔT – разница температур средней и нулевой нашей атмосферы $300-0 = 300$ градусов Кельвина; m – масса нашей атмосферы, кг – очень большое число тонн. Всё это перемножается и получается очень большое число, практически равное бесконечности. А ещё существует закон сохранения энергии, открытый М.В. Ломоносовым: энергия не может из ничего возникнуть, а равно и нигде исчезнуть, она может только превратиться в другой вид. До сих пор считалось, от воздуха невозможно отнять энергию. Я же доказал, что возможно с помощью моего устройства. Оно по своей конструкции будет напоминать конструкцию газотурбинного двигателя с кое-какими изменениями. Меняются местами турбина и компрессор и вместо камеры сгорания установлен теплообменник.

Сади Карно, великий учёный прошлого, описал прямой цикл для теплового двигателя и обратный цикл для холодильных установок. Он брал теплоту от охлаждаемых тел. Не умаляю его работы, но я пошёл дальше его: разработал обратный цикл для теплового двигателя. Я же брал теплоту от потока воздуха после сжатия в компрессоре и поступающего через возвратную систему в теплообменник.

Сущность изобретения показана на схематическом чертеже Фиг.1.

1 – стартёр-генератор; 2 – вал устройства; 3 – турбина; 4 – теплообменник; 5 – компрессор; 6 – возвратная система; 7 – выход воздуха.