

только в пределах несущего слоя, так как сопротивление сваи по грунту складывается из двух компонент: сопротивления по боковой поверхности и по острию. Первая компонента суммирует взаимодействие сваи с ИГЭ по всей ее длине, а вторая – взаимодействие с подстилающим грунтом. Все это позволяет при проектировании через препятствие определить взаимодействие сваи с грунтовой толщей, формирующей ее несущую способность, а через несущий слой и интенсивность – степень и характер неоднородности этого взаимодействия в пределах всей строительной площадки [7, с. 32].

Выводы:

1. Устройства свайных фундаментов в стохастической грунтовой среде процесс погружения свай необходимо рассматривать как вероятностный процесс.

2. Такой подход позволяет усовершенствовать практику устройства свайных фундаментов с массовым внедрением малоотходных или вообще безотходных технологий свайных работ и во многом решить проблему оптимизации энергосбережения.

Список использованных источников:

1. Абрамов В.Е. Теоретические основы устройства свайных фундаментов на неоднородном грунтовом основании / В.Е.Абрамов // ДальНИИС, Владивосток, 1998. – 250 с.
2. Бабичев,З.В. Свайные фундаменты с погружением свай на заданную отметку / З.В. Бабичев, Г.С. Колесник // Обз. инф. ЦБИТИ, М., 1984. – 87 с.
3. Бондарик, Г.К. Основы теории изменчивости инженерно-геологических свойств горных пород / Г.К. Бондарик // М., Недра, 1971. – 198 с.
4. Мулюков, Э.И. Вероятностный отказ и прогноз отказов оснований и фундаментов / Э.И. Мулюков // Ж. Основания, фундаменты и механика грунтов. М; 1993, № 4. – С. 15-27.
5. Сирожиддинов, З. Расчет и проектирование свайных фундаментов на основе теории надежности / З. Сирожиддинов // МГСУ, М, 1993. – 260 с.
6. Шведовский, П.В. Особенности учета изменчивости грунтов в процессе погружения забивных свай на их несущую способность / П.В. Шведовский, П.С. Пойта, А.Ю. Дроневиц // Вестник БрГТУ, 2012. – № 1(73), с. 77-81.
7. Шейнин, В.И. Определение статистических характеристик осадок системы фундаментов на неоднородном основании / В.И. Шейнин // Ж. Основания, фундаменты и механика грунтов. Вып. 66, М., 1980. – С. 28-37.

Кудрицкая Е.Г.

ОСТРОВЕЦКАЯ АЭС В СИСТЕМЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Брестский государственный технический университет, кафедра гуманитарных наук

Энергетика является фундаментом развития экономики любого государства. Сегодня, для того, чтобы обеспечить устойчивое социально-экономическое развития страны, в первую очередь, требуется стабильное и сбалансированное функционирование энергетики в контексте рационализации использования энергоресурсов. В условиях острой нехватки собственных топливно-энергетических

ресурсов стратегическое значение в обеспечении энергетической безопасности связано с развитием атомной энергетики.

В настоящее время Республика Беларусь импортирует около 90 % потребляемых в стране энергоресурсов. Так собственная добыча топлива - энергетического сырья в республике составляет 5,6 млн.т. условного топлива, а потребности составляют около 60 млн. т. условного топлива. Практически единственным поставщиком энергоресурсов и электроэнергии в нашу страну является Российская Федерация. Следует также учитывать необходимость диверсификации топливного баланса страны и замещения части, импортируемых природного газа и нефти, испытывающих ценовой рост на мировом рынке по причине снижения обеспеченности ресурсами и роста потребления, альтернативными видами топливно-энергетических ресурсов [1]. По-мнению экспертов, «строительство атомной электростанции позволит снизить зависимость Беларуси от импорта энергоресурсов и обеспечить республику относительно дешевой электроэнергией» [1]. По расчетам Национальной академии наук Беларуси, введение в энергобаланс АЭС суммарной электрической мощностью 2 тыс. МВт позволит удовлетворить около 25% потребности страны в электроэнергии и приведет к снижению ее себестоимости на 13% за счет сокращения затрат на покупку нефти, природного газа и угля. Так 1 грамм обогащенного изотопа урана-235 эквивалентен по теплотворной способности 900 т. каменного угля или 600 т. нефтяного мазута. Стоимость концентрата закиси-окиси урана (промежуточный продукт переработки урановой руды в ядерное топливо) на мировом рынке составляет около 50 долларов США за фунт (около 0,453 кг), 1 баррель (136,4 кг) нефти будет стоить около 70 долларов США. Стоимость электричества, произведенного на АЭС, ниже, чем на большинстве электростанций иных типов. По данным МАГАТЭ, в среднем на производство 1 МВт электроэнергии из атомного топлива уходит около 21-31 доллара США, из угля – 25-50 долларов, из газа – 37-60 долларов. Если цена ядерного топлива возрастет вдвое, то стоимость электричества, вырабатываемого на АЭС, увеличится всего на 2-4%, и на 70%, если удвоится цена природного газа или нефти [1].

Атомная энергетика является одним из перспективных мировых источников энергообеспечения. По данным все того же Международного агентства по атомной энергии, только в 2000 – 2005 г. в строй было введено 30 новых реакторов. Основные генерирующие мощности сосредоточены в Западной Европе и США. По экспертным оценкам, к 2020 г. предполагается строительство до 130 новых энергоблоков общей мощностью 430 тыс. МВт и годовой выработкой электроэнергии до 3032 млрд. кВт·ч, что может составить до 30% мирового энергобаланса [2].

В настоящее время в республике производится около 31,8 млрд. кВт·ч. электроэнергии, потребляется – 36,2 млрд. кВт·ч. Около 9,4 млрд. кВт·ч. электроэнергии страна вынуждена импортировать в основном из Украины, России и Литвы. Увеличение производства электроэнергии на четверть позволит республике увеличить объемы экспорта электроэнергии с 5 млрд. кВт·ч. до 8-10 млрд. кВт·ч. и сократить импорт до 4 млрд. кВт·ч.

В Республике Беларусь, наиболее пострадавшей в результате аварии на Чернобыльской АЭС, вопросу экономического и технического обоснования строительства атомной электростанции придается особое значение в контексте более экологичности производства. В последнее пятилетие основным направлением в удовлетворении растущих потребностей экономики республики в электроэнергии являлось наращивание мощностей ТЭЦ и ТЭС, строительство малых ГЭС. Это неизбежно ведет к большому загрязнению атмосферы вредными веществами,

накоплению в ней избыточного количества углекислого газа, выведению сельскохозяйственных и лесных земель под сооружение водохранилищ [3].

О необходимости возведения в Беларуси собственной АЭС специалисты заговорили еще в начале 1997 года. Однако в белорусском обществе доминировала социальная радиофобия, как результат техногенной катастрофы на ЧАЭС. Институтом социологии Национальной академии наук Беларуси с 2005 г. проводится социологический мониторинг отношения населения республики к возможным путям развития энергетики страны, в том числе ядерной. В 2005 г. на вопрос «Должна ли Беларусь иметь и развивать ядерную энергетику?» получены следующие ответы: «да» – 25,8%, «нет» – 46,7%. Результаты аналогичного республиканского опроса, проведенного в декабре 2007 г. – январе 2008 г., показали, что на тот же вопрос уже 54,8% респондентов на вопрос дали положительный ответ, 23 % – отрицательный. Помимо этого, 41,6 % респондентов уверены, что республика не может обеспечить энергобезопасность страны без развития собственной ядерной энергетики. 58,6% интервьюируемых считают, что вариант использования ядерного топлива для развития энергетики Беларуси является очень перспективным. Так, 48,2 % согласны с тем, что строительство белорусской АЭС приведет к повышению конкурентоспособности отечественных товаров. 64,3 % респондентов считают, что в случае возведения собственной АЭС ситуация в топливно-энергетическом комплексе страны немного или существенно улучшится. На вопрос «При соблюдении, каких из перечисленных условий Вы бы поддержали идею строительства АЭС в республике?» 48% ответили: «Должны быть использованы самые современные и безопасные реакторы» [4].

Первоначально в Республике Беларусь были намечены для рассмотрения 74 пункта возможного размещения АЭС. Из дальнейшего рассмотрения 20 пунктов были исключены, поскольку они попадали под действие запрещающих факторов, определяемых основными критериями и требованиями к выбору площадок для размещения АЭС. Таким образом, анализу по неблагоприятным факторам, выполненному на основе фондовых и архивных материалов, было подвергнуто 54 пункта. Для сокращения объемов изыскательских работ по намеченным пунктам была создана экспертная комиссия, которая на основании анализа гидрологических, сейсмотектонических, экологических, аэрометеорологических, радиологических, инженерно-геологических факторов, условий землепользования и дополнительных рекогносцировочных полевых работ определила три наиболее перспективных пункта для детального изучения: Быховский (Могилевская область), Шкловско-Горецкий (Могилевская область), Островецкий (Гродненская область). В 2006–2008 гг. на указанных пунктах были выделены три площадки, на которых проводились исследовательские работы с целью выбора приоритетной площадки для строительства АЭС. Краснополянская (Быховский пункт) и Кукшиновская площадка (Шкловско-Горецкий пункт) имели все необходимые условия (сейсмологические, гидрологические, землепользовательские, транспортные и т.д.) для постройки АЭС. Запрещающих факторов для строительства не имелось, но при эксплуатации АЭС – велика вероятность развития суффозионно-карстовых процессов. Что касается Островецкой площадки, то неблагоприятных факторов для размещения АЭС обнаружено не было. По данным геофизических изысканий и проведенным сейсморазведочным работам величина проектного землетрясения определена на уровне 6 баллов, а максимального расчетного землетрясения – 7 баллов по шкале MSK-64, что не влияет на безопасность, так как современные проекты атомных электростанции рассчитаны на 8 баллов по шкале MSK-64. По данным геодезических

наблюдений современные движения земной коры не превышают нормативных значений. Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания для данной площадки показали, что основанием сооружений будут служить прочные и средней прочности глинистые и песчаные грунты. Безнапорные грунтовые воды залегают на глубинах более 15 м. Площадка обеспечена ресурсами пресных подземных вод (для питьевых нужд). По результатам гидрологических исследований основным источником технического водоснабжения для подпитки системы охлаждения АЭС является река Вилия. Проектная потребность подпитки для двух энергоблоков составляет 2,54 м³/с. Существует источник резервного водоснабжения – водохранилище Ольховской ГЭС (5,4 км²). По результатам изучения условий землепользования выявлено, что 90% земель отводимых под строительную площадку – сельскохозяйственные угодья с довольно низким бонитировочным баллом (21-26 баллов). К зонам радиоактивного загрязнения указанная площадка не относится. Протяженность подъездных железнодорожных путей составит около 32 км, автомобильных дорог – 4 км от трассы Р-48 Вильнюс–Глубокое–Полоцк.

С учетом рассмотренных факторов, а также исходя из рекомендаций МАГАТЭ и учитывая значимость вопросов обеспечения безопасности, в качестве приоритетной (основной) экспертами была определена Островецкая площадка. Строительство АЭС предполагалось начать возле д. Михалишки Островецкого района в 2011 году. На сегодняшний день запланировано, что первый энергоблок будет введен в эксплуатацию в 2018 году, а второй в 2020 году. Площадка размещения белорусской АЭС расположена на северо-западе Республики Беларусь. Расстояние центра площадки до границ сопредельных государств: Литовская Республика - 23 км; Латвийская Республика - 110 км; Республика Польша - 200 км [4].

Определенную политическую проблему приобретает согласование в строительстве АЭС в 50 км от столицы Литвы - г. Вильнюса (население - 560 тыс. чел.). Однако следует учитывать закрытие в 2009 г. Игналинской АЭС эксплуатационной мощностью 1,36 МВт, что превратило экономику Литвы из энергоизбыточной в энергодефицитную и зависимую от импорта энергоносителей с Российской Федерации. Этот политический и экономический аспект вынуждает правительство Литвы к конструктивному диалогу с белорусской стороной, содействующему географической диверсификации литовского импорта электроэнергии.

В результате анализа имеющихся в мире проектов для Белорусской АЭС принят российский проект АЭС–2006 третьего поколения с водоводяными реакторами (ВВЭР). Поколение 3 – усовершенствованные реакторы повышенной безопасности и надежности. Данный проект соответствует современным международным требованиям по ядерной и радиационной безопасности. На основе усовершенствованных реакторов третьего поколения будет развиваться мировая ядерная энергетика в нынешнем столетии. Преимуществом проекта Белорусской АЭС по сравнению с другими проектами является то, что основное оборудование и системы безопасности АЭС опробованы при эксплуатации на действующих АЭС. Ближайший прототип проекта сдан в коммерческую эксплуатацию в 2007 г. в Китае (2 энерго-блока). По российским проектам третьего поколения достраиваются два блока в Индии, начато строительство двух блоков в Болгарии и четырех в России. Согласно российскому законодательству поставляемое российской стороной ядерное топливо после его отработки в реакторе может быть принято для долговременного хранения и последующей переработки на территории Российской Федерации. Реактор мощностью 1 МВт за год работы образует 200 кг твердых ядерных отходов.

Таким образом, ввод в эксплуатацию белорусской АЭС позволит решить ряд стратегически задач социально-экономического развития Беларуси:

- Будут обеспечены дополнительные гарантии укрепления государственной независимости и экономической безопасности Беларуси. Возведение атомной электростанции позволит снизить потребность государства в импортных энергоносителях почти на треть.
- Будет снижен уровень использования природного газа в качестве энергоресурса. Ввод в действие АЭС в Беларуси позволит уйти от однобокой зависимости нашей экономики от поставок российского газа и приведет к экономии около 4,5 млн. м³ газа в год.
- Строительство АЭС в Беларуси рассматривается как вариант диверсификации поставщиков и видов топлива в топливно-энергетическом балансе республики. Включение в топливно-энергетический баланс ядерного топлива значительно повысит надежность энергоснабжения государства.
- Атомная энергетика открывает новые возможности для развития экономики Беларуси. Строительство АЭС будет способствовать развитию современных наукоемких ядерных и сопутствующих неядерных технологий.
- Строительство АЭС будет способствовать экономическому и социальному развитию региона ее размещения. Повысится качество жизни населения. Улучшится демография, образовательный и культурный уровень людей.
- Опыт, приобретенный при строительстве АЭС, в перспективе даст возможность использовать промышленный и кадровый потенциал страны при возведении объектов ядерной энергетики как в республике, так и за рубежом.
- Введение в энергобаланс АЭС снизит выбросы парниковых газов в атмосферу. Уменьшение использования органического топлива (прежде всего – природного газа) приведет к сокращению выбросов парниковых газов в атмосферу на 7–10 млн. т в год, что позволит Республике Беларусь получить экономические выгоды в связи с подписанием Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата от 11 декабря 1997 г.

Среди основных проблем, с которыми придется столкнуться при строительстве АЭС, наиболее значимыми являются следующие: поиск источников финансирования проекта, проблема организации территории в районе АЭС, обеспечение станции квалифицированным персоналом и обеспечение её безаварийного функционирования, проблема хранения и утилизации ядерных отходов. Включение в энергобаланс Беларуси ядерного топлива позволит повысить экономическую и энергетическую безопасность страны. В частности, благодаря введению в эксплуатацию белорусской АЭС, снизится доля (до 5,0 млн. тонн условного топлива в год) импортируемых нами энергоресурсов и себестоимость производимой электроэнергии за счет уменьшения затрат на топливо. Данный факт позволит придать новый толчок развитию экономики республики и улучшит социально-экономическую ситуацию и благосостояние белорусского народа [5].

Список используемых источников:

1. Необходимость развития атомной энергетики в Республике Беларусь [информационный материал] / Информационно-аналитический центр при Администрации Президента Республики Беларусь. – Мн., 2008. № 5 (53)
2. Пашковская, И. Проблемы энергетической безопасности ЕС / И. Пашковская // МЭМО – 2008 - №10 – С. 51–56.

3. Официальный сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: // <http://minpriroda.gov.by/ru/> – Дата доступа : 27.02.2017.
4. Официальный сайт Департамента по ядерной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Общая информация о строительстве белорусской АЭС. [Электронный ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: // <http://www.gosatomnadzor.gov.by/> – Дата доступа : 27.02.2017.
5. Официальный сайт Министерства энергетики Республики Беларусь. О ходе строительства Белорусской АЭС. [Электронный ресурс]. – Минск, 2017. – Режим доступа: // <http://minenergo.gov.by/> – Дата доступа : 27.02.2017.

Кивачук В.С., Кайдановская Т.В.

“НУЛЕВОЙ РОСТ” ИЛИ КАК ПЕРЕЙТИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Брестский государственный технический университет, кафедра бухгалтерского учета, анализа и аудита, к.э.н., доцент заведующий кафедры БУАиА, ст. преподаватель

Актуальность. Во всех цивилизациях и у всех народов издавна существует представление о необходимости бережного отношения к природе. То, что земля, реки, лес и обитающее в нем звери - это непреходящая ценность, может быть, главная ценность, которой обладает природа, человек, понял давно. Долгое время основные практические задачи экологии сводились именно к охране окружающей среды. Но в XX веке этой традиционной бережливости, которая начала к тому же угасать под давлением развивающейся промышленности, уже оказалось недостаточно. Несбалансированное или же нерегулируемое развитие означает, что современное общество потребляет ресурсы будущих поколений. Оно ворует у собственных детей, внуков, правнуков. Необходимо прийти к такой ситуации, которая бы позволила удовлетворять потребности настоящего времени и не ставить под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои потребности. Такую позицию предусматривает концепция устойчивого развития или нулевого роста.

Первоосновой для активной разработки концепции устойчивого развития стали результаты работы Всемирной комиссии ООН по окружающей среде и развитию. Так называемый сценарий "нулевого роста", одобренный на конференции ООН в Рио-де-Жанейро нацелен на "удовлетворение потребностей настоящего времени, но не ставивший под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности".

С целью обеспечения устойчивого развития в будущем в настоящее время необходимо правильно оценивать природные ресурсы, рационально их использовать и оценивать рост благосостояния государства с учетом истощения природных ресурсов. В этой связи считаем целесообразным внести следующие предложения:

1. устанавливать жесткие нормативы природопользования для коммерческих предприятий. Причем, эти нормативы должны быть построены таким образом, чтобы не увеличивать долг экономики перед обществом;
2. определять стоимость экологических товаров. Для этого нужно установить их стоимости, сопоставимые со стоимостями созданной трудом продукции и услуг.