

УДК 621.311.25(597)

*М.А. Гордеев-Бургвиц,
М.В. Минаева, Ю.М. Гордеева**ФГБОУ ВПО «МГСУ»,
*Fachhochschule Dortmund**СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ
РАЗВИТИЯ РОССИЙСКО-
ВЬЕТНАМСКОГО
СОТРУДНИЧЕСТВА
В АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

Представлены планы строительства атомной электростанции (АЭС) «Ниньтхуан-1» во Вьетнаме. Дана оценка предполагаемому проекту АЭС, показаны его преимущества перед другими проектами. Проанализированы предпосылки и перспективы сотрудничества России и Вьетнама в данном направлении.

Ключевые слова: Вьетнам, атомная электростанция, Росатом, атомная энергетика, проект, сотрудничество, строительство.

Сотрудничество Российской Федерации и Социалистической Республики Вьетнам в области мирного использования атомной энергии началось с подписания российско-вьетнамского соглашения о сотрудничестве в 2002 г.

В 2009 г. Национальное собрание СРВ приняло резолюцию о строительстве атомной электростанции (АЭС) в составе двух энергоблоков установленной мощностью 1000 МВт каждый в провинции Ниньтхуан. Начало сооружения АЭС было запланировано на 2014 г., ввод первого энергоблока в эксплуатацию — на 2020 г.

В 2010 г. правительство Вьетнама приняло решение о строительстве первой в стране атомной станции «Ниньтхуан-1» (Ninh Thuan) по российскому проекту и с помощью российских специалистов. 31 октября 2010 г. представители компаний Electricity of Vietnam Group (EVN) и «Росатом» подписали в Ханое соглашение о сотрудничестве при строительстве первой очереди АЭС «Ниньтхуан-1». В этом соглашении оговариваются условия строительства двух энергетических блоков, в которых применяются реакторные установки типа ВВЭР по 1000 МВт, и их запуске в 2020—2021 гг. Проект реализует дочерняя компания Росатома — фирма «Атомстройэкспорт» [1]. Еще годом ранее Национальное собрание (вьетнамский парламент) приняло решение о том, что первую АЭС в стране будет строить Россия. Всего до конца 2050 г. планируется построить восемь станций с 13 энергоблоками. При строительстве этих объектов будут использованы шагающие экскаваторы, системы автоматического управления рабочими процессами которых создаются в МГСУ [2].

В настоящее время можно говорить о начале нового этапа в развитии экономических отношений России и Вьетнама. Его отсчет ведется с официального визита в Ханой 28 февраля — 2 марта 2001 г. президента Российской Федерации В.В. Путина. Тогда были намечены и определены стратегически важные направления развития российско-вьетнамских отношений. Стороны подписали межправительственные протоколы о действиях двусторонних договоров и об инвентаризации правовой базы, совместную Декларацию о стратегическом партнерстве, взаимодействии в области стандартизации, прогнозирования и устранения последствий природных

*М.А. Gordeev-Burgvits, M.V. Minaeva,
Yu.M. Gordeeva**

MGSU, *Fachhochschule Dortmund

**STATE AND PROSPECTS
OF RUSSIAN-VIETNAMESE
COOPERATION IN NUCLEAR ENERGY**

In 2010 the Vietnam government arrived at a decision to build the first nuclear power plant in the country Ninh Thuan 1 according to Russian project and with the help of Russian specialists. The construction of NPP in Vietnam will essentially relieve the deficit in energy production. The political leaders of Vietnam reckon upon the further growth of the economy. Energy of Vietnam is now generally held on big HPPs and TPPs. Small hydropower and such renewable energy sources as sun and wind play an important role in energy production. Because of the small amount of falls in the recent years in spite of monsoon climate, HPPs in Vietnam produce energy using not their full capacity. In TPP coal, diesel oil and gas is used as energy resources. The share of coal is still quite big (around 18 %) and coal TPPs have a serious negative impact on the environment. That's why the specialists count on the development of nuclear energy.

The paper presents the plans for the construction of a nuclear power plant "Ninh Thuan" in Vietnam, the alleged NPP project, its advantage over other projects, prerequisites and prospects for cooperation between the Russian and Vietnamese governments in this field.

Key words: Vietnam, nuclear power plant, NPP, "Rosatom", nuclear energy, project, collaboration, engineering.

бедствий и многие другие. Главы двух стран отметили исключительную значимость нефтегазовой сферы в качестве наиболее перспективного направления сотрудничества в экономике, а также развитие отношений в электроэнергетике, агропромышленном комплексе, легкой промышленности, рыбном хозяйстве, химической, фармацевтической и пищевой промышленности, машиностроении, судостроении, судоремонте, транспорте и связи, строительстве, производстве строительных материалов, туризме. Подтверждением развития стратегического партнерства стал договор о строительстве первой во Вьетнаме АЭС. Вообще атомная энергетика была в фокусе внимания вьетнамского правительства еще с 1990-х гг. [3].

Строительство АЭС во Вьетнаме значительно смягчит дефицит в производстве электроэнергии. Чтобы поддерживать текущие темпы роста экономики в 7,5...8 %, ежегодный прирост производства электроэнергии должен составлять не менее 12...14 %, а в будущем он должен возрасти до 15...17 %. Политическое руководство Вьетнама рассчитывает на дальнейший рост экономики. Электроэнергетика Вьетнама пока держится в основном на крупных ГЭС и ТЭС. Определенное место в производстве электроэнергии занимает и малая гидроэнергетика и такие возобновляемые источники энергии, как солнце и ветер. В связи с малым количеством осадков в последние годы, несмотря на муссонный климат, гидроэлектростанции во Вьетнаме вырабатывают энергию, используя не всю свою мощность. На ТЭС в качестве энергоносителей используют уголь, дизельное топливо и газ. Причем доля угля до сих пор достаточно большая (примерно 18 %), и угольные ТЭС наносят серьезный ущерб окружающей среде. Именно поэтому специалисты и делают ставку на развитие атомной энергетике. К тому же цена за кВт/ч на АЭС заметно ниже, чем на станциях, использующих другие виды энергоносителей. А это фактор, который нельзя не учитывать во вьетнамской экономике, перешедшей на рыночные принципы.

АЭС с реакторными установками типа ВВЭР, какими планируется оснастить АЭС нового поколения. «Ниньтхуан-1», уже построенные в Чехии, Венгрии, Словакии, Китае, Финляндии и других странах мира по российским проектам, показывают свою безопасность и экономическую эффективность. Реакторы типа ВВЭР заслуженно признаны одними из самых безопасных в мире: срок эксплуатации АЭС с реакторами ВВЭР сегодня превысил 1400 реакторолет.

АЭС «Ниньтхуан-1» станет не только первой атомной станцией во Вьетнаме, но и первой АЭС в странах Юго-Восточной Азии. На сегодняшний день целый ряд других стран Юго-Восточного региона Азии, таких как Индонезия, Малайзия, Таиланд, тоже заявили о планах создания ядерного сектора в национальной энергетике. Если Российская компания построит АЭС в странах-членах АСЕАН, то это значительно расширит экспортные перспективы атомной промышленности России в данных странах и повысит конкурентоспособность компании «Атомстройэкспорт» на мировом рынке.

На примере Вьетнама можно наблюдать преимущество российских специалистов атомной энергетике над зарубежными конкурентами, среди которых такие гиганты, как KoreaElectricPower (KEPCO), Westinghouse-Toshiba, Hitachi — General Electric, AREVA, AECL, China Guangdong Nuclear Power Holding, China National Nuclear Corporation. Россия является не только поставщиком надежной и проверенной на практике технологии, но также может предоставить всестороннее обучение и переподготовку специалистов на всех стадиях строительства и эксплуатации АЭС, гарантирует поставки горючего и готова забирать использованное ядерное топливо для переработки, осуществлять сервис во время эксплуатации электростанции. Важнейшим преимуществом российских компаний является еще и то, что они готовы предоставлять кредиты для сооружения АЭС, что немаловажно для развивающейся экономики Вьетнама. И именно этот аспект отсутствует у всех других конкурентов России в данной сфере [4].

Активные и пассивные системы безопасности, которые будут использованы в проекте «Ниньтхуан-1», делают невозможным появление и развитие любых аварийных ситуаций на АЭС. Пассивные системы безопасности хороши тем, что не требуют контроля оператора и не нуждаются в электропитании. Само здание реактора будет покрыто двойной защитной оболочкой. А под корпусом реактора планируется установить «ловушку» для задержания и расхолаживания расплава кория. Эта «ловушка» исключит риск даже таких аварий, вероятность которых бесконечно мала. Проект защитного устройства, который разработали российские инженеры-конструкторы, имеет неповторимые технические характеристики и с успехом прошел экспертизы российских органов надзора, получил одобрение МАГАТЭ.

К тому же безопасность реакторов гарантируется многочисленными барьерами на возможных путях утечки радиоактивных веществ. К этим барьерам, например, относятся конструкции топливных таблеток, оболочки ТВЭЛОВ, которые будут изготовлены из специальной стали, корпус установки реактора из высокопрочной стали и даже внешняя конструкция здания, которая будет выполнена как высокопрочная двойная оболочка из преднапряженного бетона, облицованного сталью с внутренней стороны. Эта оболочка защитит здание реактора от стихийных бедствий, таких как ураган, торнадо и др. К тому же плотность внутренней оболочки и многочисленные защитные мероприятия исключают возможность попадания радиации в окружающую среду. Новейшие системы АСУ ТП регулируют работу АЭС и систем безопасности автоматически, исключая возможные ошибки операторов и другого персонала. Любая попытка несанкционированно отключить какую-нибудь из систем безопасности извне вызывает ее срабатывание [5].

В соответствии с подписанным в 2010 г. соглашением строительство АЭС в провинции Ниньтхуан фирмой «Атомстройэкспорт» должно было начаться в 2014 г. Россия пообещала выделить Вьетнаму кредит в размере 8 млрд долл.

Большие подготовительные работы, которые провели российские специалисты в процессе подготовки документов и контрактов, сделали возможным максимально быстро согласовать все карты и планы работ, провести разрешительные процедуры в соответствии с местными нормативами, а также получить разрешение у Народного Комитета провинции Ниньтхуан на начало работ на строительной площадке будущей АЭС. В начале декабря 2011 г. состоялась официальная церемония начала изыскательских работ на площадке АЭС «Ниньтхуан-1». В рамках первоочередных работ были выданы в производство 20 скважин на двух участках площадки, развернуты лагерь для рабочих, произведены работы по разминированию. Были задействованы восемь буровых вышек и другое вспомогательное оборудование. Однако на фоне усиления обеспокоенности по поводу безопасности и эффективности этого проекта премьер-министр Вьетнама Нгуен Тан Зунг заявил, что начало строительства отложено до 2020 г., чтобы к тому времени решить вопросы, связанные с обеспечением безопасности ядерного объекта [6].

Вьетнам — не первая страна, которая в последние годы по различным причинам откладывает реализацию проектов новых АЭС. Ряд стран объявлял о приостановке новых атомных строек после аварии в марте 2011 г. на японской АЭС «Фукусима-1» (среди них был и Китай, бравший паузу на проверку безопасности станций). Проект АЭС «Белене» в Болгарии, тормозившийся по политическим и экономическим причинам с конца 2000-х гг., был отменен. Сейчас фактически на неопределенный срок отложено завершение тендера на достройку чешской АЭС «Темелин», на которую также претендует «Росатом». Но Вьетнаму уже сейчас необходима новая генерация: страна собиралась с помощью АЭС ликвидировать дефицит электроэнергии. Рост спроса на нее во Вьетнаме прогнозируется на уровне не менее 12...14 % в год. Чтобы удовлетворить потребности растущей экономики, Вьетнам планировал до 2030 г. построить 13 блоков АЭС общей мощностью 15 ГВт [7].

В настоящее время Россия является одним из мировых лидеров по количеству энергоблоков, строящихся в других странах, а именно услуги по строительству АЭС составляют 16 % от мирового рынка. Преимущество России состоит в том, что хорошо зарекомендовавшие себя базовые варианты станций модернизируются эволюционно развивающимися технологиями. Генераторы, реакторные установки, турбины постоянно совершенствуются. «Атомстройэкспорт» традиционно использует легководные реакторные установки типа ВВЭР на АЭС, которые признаны одними из самых безопасных в мире. Они являются основой программы развития атомной энергетики России и расширения экспорта. В реакторах такого типа замедлителем нейтронов является обычная вода, которая одновременно служит теплоносителем. Специалисты уверены, что строительство АЭС во Вьетнаме — лишь дело времени.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. АЭС «Ниньтхуан-1» (Вьетнам) // «Атомстройэкспорт» — предприятие госкорпорации «Росатом». Режим доступа: <http://www.atomstroyexport.ru/about/projects/current/ninthuan/>. Дата обращения: 20.10.2014.

REFERENCES

1. AES «Nin'tkhuan-1» (V'etnam) [NPP «Ninthuan-1» (V'etnam)]. «Atomstroyeksport» — *Predpriyatie goskorporatsii «Rosatom»* [“Atomstroyeksport” — Enterprise of the State Corporation “Rosatom”]. Available at: <http://www.atomstroyexport.ru/about/projects/current/ninthuan/>. Date of access: 20.10.2014. (In Russian)

2. Гордеев-Бургвиц М.А. Системы автоматического управления взаимосвязанными электроприводами мощных экскаваторов: монография. М. : МГСУ, 2014. 209 с.

3. Никифоров О. Вьетнамский прорыв // НГ-Энергия. 09.11.2010. Режим доступа: http://www.ng.ru/energy/2010-11-09/15_vietnam.html. Дата обращения: 20.10.2014.

4. Фомичева А. Вьетнам притормозил атомный план // Коммерсантъ. 17.01.2014. № 5. С. 9. Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2385117/>. Дата обращения: 20.10.2014.

5. Пономарев В. Впереди Японии. Госкорпорация «Росатом» начала строить во Вьетнаме первую атомную электростанцию // Expert Online. 05.12.2011. Режим доступа: <http://expert.ru/2011/12/5/vperediyaponii/>. Дата обращения: 20.10.2014.

6. Вьетнам может отложить строительство АЭС с российским участием // Ведомости. 17.01.2014. Режим доступа: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/21459001/vietnam-mozhet-otlozhit-stroitelstvo-aes-s-rossijskim/>. Дата обращения: 20.10.2014.

7. Росатом: Работы по АЭС Нинтьхуан-1 осуществляются по плану // Атомные станции — надзор и безопасность. 17.01.2014. Режим доступа: <http://www.seogan.ru/rosatom-raboti-po-aes-nintxuan-1-osushestvlyayutsya-po-planu.html/>. Дата обращения: 20.10.2014.

Поступила в редакцию в ноябре 2014 г.

2. Gordeev-Burgvits M.A. *Sistemy avtomaticheskogo upravleniya vzaimosvyazannymi elektroprivodami moshchnykh ekskavatorov: monografiya* [System of Automatic Control of Interconnected Electric Drives of Powerful Excavators: Monograph]. Moscow, MGSU Publ., 2014, 209 p. (In Russian)

3. Nikiforov O. V'etnamskiy proryv [Vietnamese Breakthrough]. *NG-Energiya* [Independent Newspaper Energy]. 09.11.2010. Available at: http://www.ng.ru/energy/2010-11-09/15_vietnam.html/. Date of access: 20.10.2014. (In Russian)

4. Fomicheva A. V'etnam pritomozil atomnyy plan [Vietnam Slowed Down the Atomic Plan]. *Kommersant daily*. 17.01.2014, no. 5, p. 9. Available at: <http://www.kommersant.ru/doc/2385117/>. Date of access: 20.10.2014. (In Russian)

5. Ponomarev V. Vperediyaponii. Goskorporatsiya «Rosatom» nachala stroit' vo V'etname pervuyu atomnyuyu elektrostantsiyu [Ahead of Japan. State Corporation “Rosatom” began to build the first nuclear power plant in Vietnam]. *Expert Online*. 05.12.2011. Available at: <http://expert.ru/2011/12/5/vperediyaponii/>. Date of access: 20.10.2014. (In Russian)

6. V'etnam mozhet otlozhit' stroitel'stvo AES s rossiyskim uchastiem [Vietnam may postpone the construction of NPP with Russian participation]. *Vedomosti newspaper*. 17.01.2014. Available at: <http://www.vedomosti.ru/companies/news/21459001/vietnam-mozhet-otlozhit-stroitelstvo-aes-s-rossijskim/>. Date of access: 20.10.2014. (In Russian)

7. Rosatom: Raboty po AES Nint'khuan-1 osushchestvlyayutsya po planu [Rosatom: Works on NPP Ninthuan-1 are implemented according to the plan]. *Atomnye stantsii — nadzor i bezopasnost'* [Nuclear Power Plants — Supervision and Security]. 17.01.2014. Available at: <http://www.seogan.ru/rosatom-raboti-po-aes-nintxuan-1-osushestvlyayutsya-po-planu.html/>. Date of access: 20.10.2014. (In Russian)

Received in November 2014.

Об авторах: Гордеев-Бургвиц Михаил Алексеевич — доктор-инженер (ФРГ, Дортмунд), изобретатель СССР, Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ»), 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, dr.gordeev@mail.ru;

Минаева Марина Валерьевна — студент Института строительства и архитектуры, Московский государственный строительный университет (ФГБОУ ВПО «МГСУ»), 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, dr.gordeev@mail.ru;

Гордеева Юлия Михайловна — инженер, Fachhochschule Dortmund, ул. Эмиля Фигге, д. 40, Дортмунд Айхлингофен, Северный кампус, Дортмунд, Германия, dr.gordeev@mail.ru.

About the authors: Gordeev-Burgvits Mikhail Alekseevich — Dr. Ing. (Federal Republic of Germany, Dortmund), Honoured inventor within the USSR, Moscow State University of Civil Engineering (MGSU), 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; dr.gordeev@mail.ru;

Minaeva Marina Valer'evna — student, Institute of Construction and Architecture 2-13, Moscow State University of Civil Engineering (MGSU), 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; dr.gordeev@mail.ru;

Gordeeva Yuliya Mikhaylovna — engineer, Fachhochschule Dortmund, Emil-Figge-Str. 40, Dortmund Eichlinghofen, North Campus, Dortmund, Germany; dr.gordeev@mail.ru.

Для цитирования:

Гордеев-Бургвиц М.А., Минаева М.В., Гордеева Ю.М. Состояние и перспективы развития российско-вьетнамского сотрудничества в атомной энергетике // Строительство: наука и образование. 2014. № 4. Ст. 1. Режим доступа: <http://www.nso-journal.ru>.

For citation:

Gordeev-Burgvits M.A., Minaeva M.V., Gordeeva Yu.M. [State and Prospects of Russian-Vietnamese Cooperation in Nuclear Energy]. *Stroitel'stvo: nauka i obrazovanie* [Construction: Science and Education]. 2014, no. 4, paper 1. Available at: <http://www.nso-journal.ru>. (In Russian)