



Ядерная энергия, человек и окружающая среда

САМАЯ ВЫСОКАЯ ГРАДИРНЯ В РОССИИ

Самые высокие в России испарительные градирни (высота 179 м), спроектированные ОАО «Атомпроект», будут построены до 2020 г. на Курской АЭС-2. Диаметр основания башен 142,5 м, площадь орошения 14,3 тысячи кв. метров.

Габаритные размеры градирен определялись в соответствии с требованиями конкурсной документации заказчика и климатическими характеристиками площадки строительства.

По проектам, разработанным институтом, уже построено более ста градирен для тепловых и атомных электростанций в России и на территории республик бывшего СССР. В настоящее время сооружаются градирни на строящейся Белорусской АЭС.

Градирни предназначены для охлаждения воды в системах оборотного водоснабжения АЭС. Количество охлаждаемой воды в градирне «ростом» 150 м – 170 000 м³/час.

Курскую АЭС-2 с двумя энергоблоками и двумя башенными испарительными градирнями планируется построить до 2020 г. для замещения мощностей действующей Курской АЭС. В июне 2014 г. в ее фундамент заложен первый камень.

НОВОСТИ ИЗ КИТАЯ

■ ГК Росатом получила новое предложение от Китая о строительстве АЭС из двух блоков на материковой части страны в Харбине. Атомные станции на материковой части КНР пока не строились.

В 2007 г. сданы в промышленную эксплуатацию два энергоблока Тяньваньской АЭС с реакторами ВВЭР-1000, построенные по петербургскому проекту АЭС-91.

Сейчас сооружается II-ая очередь этой станции – блоки №№ 3,4, аналогичные блокам №№ 1, 2. Строительство идет с опережением графика. 19 августа Росатом сообщил, что ОАО «Ижорские заводы» успешно провело гидравлические испытания реактора для третьего энергоблока, которые показали прочность основного металла и сварных соединений изделия. Следующим этапом станет сборка корпуса реактора, которая является одним из заключительных этапов в процессе изготовления корпуса перед отгрузкой заказчику. Начало эксплуатации блоков № 3 и № 4 намечено на 2018 г.

Росатом обсуждает также новые возможные проекты на других АЭС в Китае с реакторами типа ВВЭР и БН-800.

Принято и принципиальное решение о том, что Росатом будет сотрудничать с КНР по проекту создания плавучих атомных станций (ПАТЭС), а ОАО «Машиностроительный завод» (входит в компанию «ТВЭЛ» ГК Росатом) готово выпускать ядерное топливо для будущих китайских ПАТЭС.

■ Первый блок АЭС Fuqing в провинции Фуцзянь (юго-восточный Китай) 20 августа подключен к электрической сети. Ожидается, что в ноябре этого года начнется его коммерческая эксплуатация.

Строительство Fuqing-1 с реактором CPR-1000 китайского дизайна заняло у компаний CNNC (China National Nuclear Corp.) и CHC (China Huadian Corp., имеющей 45%-ую долю) 69 месяцев из-за задержек, связанных с событиями на АЭС Fukushima.

В системе PRIS МАГАТЭ Fuqing зарегистрирован как «действующий»; общее количество китайских ядерных энергоблоков стало равным 22.

На площадке АЭС Fuqing строятся еще три аналогичных блока. Строительство Fuqing-2 началось в июне 2009 г., по плану он должен быть запущен в августе 2015 г. Заливка бетона на третьем и четвертом блоках состоялась в 2010 и 2012 гг. соответственно. Ввод их в число

НОВОСТИ

действующих ожидается в феврале 2016 г. и марте 2017 г. Идет подготовка к строительству пятого и шестого блоков.

Согласно сообщению CNNC, когда все шесть блоков начнут эксплуатироваться, АЭС Fuqing будет обеспечивать около одной трети от потребностей провинции Фуцзянь в электроэнергии.

(по данным WNN (World Nuclear News) от 21.08.2014 г.)

ФРАНЦИЯ ПЛАНИРУЕТ ВВОД КОММЕРЧЕСКИХ БЫСТРЫХ РЕАКТОРОВ

Франция планирует начать внедрение коммерческих быстрых реакторов (БР) в 2040 г. По словам Кристофа Беара, главы ядерно-энергетического дивизиона французского Комиссариата по атомной энергетике и возобновляемым источникам энергии (СЕА), разработка быстрых реакторов, предназначенных для работы в замкнутом ядерном топливном цикле, связана с решением проблем утилизации плутония, накопленного за время эксплуатации действующего парка легководных реакторов, а также с поиском способов максимального использования всего энергетического потенциала природного урана и с минимизацией объемов радиотоксичных отходов.

Одним из способов демонстрации технологии БР станет проект Астрид, который будет реализован на площадке СЕА в Маркуле. СЕА возглавляет проект Астрид и спроектирует активную зону реактора и топливо для него.

Однако Астрид, БР с натриевым теплоносителем, будет отличаться от французских БР прошлого поколения – Феникса и Суперфеникса. Опытный реактор Феникс был остановлен в 2009 году, а производство электроэнергии на Суперфениксе, БР с жидкометаллическим натриевым теплоносителем, было прекращено в 1996 году.

Проект Астрид будет создан с учетом опыта этих двух БР, но с усовершенствованными проектными свойствами безопасности, включая защищенный от потери теплоносителя дизайн активной зоны и охлаждение турбины газообразным азотом вместо воды.

По словам Беара, «новая концепция БР» необходима для укрепления и демонстрации безопасности натриевых БР.

Ожидается, что строительство реактора Астрид начнется в 2020 году, а загрузка топлива состоится в 2025 году. Точные сроки будут зависеть от лицензирования данной технологии французским ядерным регулятором ASN. По словам Беара, консультации с ASN по вопросу лицензирования проходят «в положительном ключе».

Как второй вариант Франция также разработает газоохлаждаемый БР в рамках проекта Аллегро, в котором СЕА поддерживает консорциум «Вишеградской четверки» (Чехия, Венгрия, Польша и Словакия).

Проекту Аллегро предстоит решить конкретные проблемы безопасности, связанные с использованием газа как теплоносителя для ядерного реактора, а также с созданием для этого реактора особого топлива нового типа.

(по данным NucNet News № 152)

ЯДЕРНЫЙ ПАРК ШВЕЙЦАРИИ – СТАРЕЙШИЙ В МИРЕ

Согласно данным отчета “World Nuclear Industry Status 2014”, в котором представлен обзор действующих АЭС мира, самая высокая продолжительность эксплуатации ядерных энергоблоков наблюдается в Швейцарии – ее среднее значение на сегодняшний день составляет 39,2 года.

Следует отметить, что в нижеприведенной таблице, где указан средний «возраст» атомных станций разных стран, Швейцарию опережают Нидерланды (41 год). Единственный действующий энергоблок Borselle был введен в эксплуатацию в 1973 г. Однако среди обладателей двух и более ядерных блоков рекорд принадлежит Швейцарии.

Ядерный парк Швейцарии состоит из пяти энергоблоков: два на АЭС Beznau, по одному на АЭС Mühleberg, Goesgen и Leibstadt. В 2013 г. на швейцарских АЭС было выработано 25 ТВт·ч электроэнергии – 34,6% национального электропроизводства.

После событий на АЭС Fukushima Национальный Совет Швейцарии проголосовал за свертывание ядерной энергетики. К 2035 г. в Конфедерации не должно остаться ни одного действующего ядерного энергоблока.

НОВОСТИ

Таблица

Страна	Кол-во блоков	Мощность, МВт (нетто)	Средний «возраст», лет
Аргентина	3	1627	24
Армения	1	375	34
Бельгия	7	5927	34
Болгария	2	1906	25
Бразилия	2	1884	23
Великобритания	16	9243	31
Венгрия	4	1889	29
Германия	9	12 068	29
Индия	21	5308	18
Иран	1	915	3
Испания	7	7121	30
Канада	19	13 500	31
Китай	22	18 056	8
Мексика	2	1330	22
Нидерланды	1	482	41
Пакистан	3	690	20
Россия	33	23 643	31
Румыния	2	1300	13
Словакия	4	1815	22
Словения	1	688	33
США	100	99 070	35
Тайвань	6	5032	33
Украина	15	13 107	26
Финляндия	4	2752	35
Франция	58	63 130	29
Чехия	6	3884	23
Швейцария	5	3308	39
Швеция	10	9474	35
ЮАР	2	1680	29
Южная Корея	23	20 721	18
Япония	48	42 388	22
Итого	437	374 504	28,5

По словам бывшего руководителя службы безопасности атомных станций Германии Д. Майера, приведенным в отчете “Work Nuclear Industry Status 2014”, атомные станции Muehleberg и Beznaу должны быть закрыты немедленно, так как «реакторы стремительно стареют, что постоянно снижает изначально заявленный уровень безопасности. Установки, спроектированные и построенные в 1960-х и 1970-х годах, далеки от вершин современной науки и технологии».

АЭС Muehleberg вступила в коммерческую эксплуатацию в 1972 г., энергоблоки АЭС Beznaу – в 1969 и 1972 гг. соответственно. Тем не менее, оценив техническое состояние этих АЭС, федеральная инспекция по ядерной безопасности Швейцарии пришла к выводу, что они способны выдержать землетрясение исключительной силы и обладают высоким уровнем безопасности. Не предъявила претензий к ним и Европейская Комиссия, которая в 2012 г. проверила состояние 132 европейских реакторов.

Инициатива «снизу» по немедленному закрытию АЭС Muehleberg также не получила поддержки: две трети участников референдума высказались за продолжение работы станции до ее планового закрытия в 2019 г.

МОХ-ТОПЛИВО НА ГОЛЛАНДСКОЙ АЭС

Единственная действующая атомная станция в Нидерландах Borssele с реактором PWR мощностью 428 МВт(э) впервые в своей истории начала работу с использованием МОХ-топлива.

НОВОСТИ

Первая партия смешанного оксидного топлива (MOX) для этой АЭС была изготовлена в 2013 г. на французском предприятии MELOX. Плутоний для нее был взят из ОЯТ, переработанного в Ля Аг (Франция).

Компания EPZ, эксплуатирующая АЭС Borssele, в прошлом году получила разрешение на загрузку партии из восьми MOX-сборок в 2014 г. В дальнейшем, каждый год в активную зону АЭС можно будет загружать по 12 MOX-сборок, т.е. 40% от общего числа перегружаемых кассет.

КРУПНЕЙШАЯ В МИРЕ СИСТЕМА УЛАВЛИВАНИЯ CO₂

Компания Mitsubishi Heavy Industries, Ltd (MHI) получила заказ на создание крупнейшей в мире системы улавливания двуокси углерода после сжигания топлива в рамках проекта усовершенствованной нефтедобычи реализуемого в Техасе, США.

Проект Petra Nova Carbon Capture предусматривает выделение и улавливание CO₂ из газовых выбросов 610-мегаваттного 8-го блока угольной электростанции WA Parish, расположенного к юго-западу от Хьюстона, а также закачку этого газа в близлежащее нефтяное поле West Ranch для повышения добычи сырой нефти. Ожидается, что проект позволит улавливать ~1,6 млн тонн CO₂ в год и повысит нефтедобычу на месторождении West Ranch с 500 до примерно 15 000 баррелей в день (данное месторождение содержит, по сегодняшним оценкам ~60 млн баррелей нефти, пригодной для усовершенствованной нефтедобычи).

Разработанная компанией MHI технология улавливания CO₂ использует зарегистрированную марку высококачественного растворителя для поглощения и десорбции углекислого газа, разработанного совместно компаниями MHI и Kansai Electric Power.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ АТОМНЫЕ ПРОЕКТЫ

Мексика

Мексика давно имеет планы расширения своей ядерной энергетики помимо эксплуатации единственной в стране АЭС Laguna Verde (2BWR мощностью 665 МВт (нетто); лицензии на эксплуатацию до 2029 и 2034 г. соответственно). Согласно новой Национальной энергетической стратегии, разработанной правительством страны (2012 г.), ядерная и ветровая энергетики в сумме должны обеспечивать 23% всего национального электропроизводства. В стратегии отмечается, что ядерная энергетика является «одним из наилучших вариантов производства энергии, благодаря ее низким внешним затратам и минимальному урону для окружающей среды и здоровья людей».

В материалах заседания постоянной комиссии Конгресса от 20 августа с.г. отмечается, что государственная энергокомпания страны CFE планирует строительство новых энергоблоков АЭС с условным названием «Ориенталь» в районе расположения АЭС Laguna Verde с вводом в эксплуатацию двух первых блоков в 2026 и 2027 гг.

Румыния

Компания Candu Energy подписала «юридически обязывающее» соглашение с китайской компанией CNPEC на постройку двух реакторов Candu на площадке румынской АЭС Cernavoda.

Candu Energy поставит реакторы румынской энергетической компании Nuclearelectrica, а строительство станции осуществит китайская CNPEC. Реакторы будут практически идентичными уже действующим на площадке АЭС Cernavoda, но модернизированными с учетом норм безопасности, включая принятые после аварии на АЭС Fukushima.

Первый и второй блоки АЭС Cernavoda – единственные действующие коммерческие блоки АЭС в Румынии. Первый был введен в коммерческую эксплуатацию в декабре 1996 г., второй – в октябре 2007 г.

Площадка Черновода спланирована для размещения пяти одинаковых блоков с реакторами Candu. Финансовый дефицит и снижение энергетического спроса в начале 1990-х годов привели к приостановке строительных работ на блоках №№ 3–5. Вместо этого все усилия были направлены на завершение блоков №№ 1–2. (По данным NucNet № 241).

Материал подготовила И.В. Гагаринская