

Проблемы ядерной энергетики*Нууен Ван Ву**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Ядерная энергетика до недавнего времени рассматривалась как наиболее перспективная. Это связано как с относительно большими запасами ядерного топлива, так и со щадящим воздействием на среду. К преимуществам относится также возможность строительства АЭС, не привязываясь к месторождениям ресурсов, поскольку их транспортировка не требует существенных затрат в связи с малыми объемами. Достаточно отметить, что 0,5 кг ядерного топлива позволяет получать столько же энергии, сколько сжигание 1000 тонн каменного угля.

До середины 80-х годов человечество в ядерной энергетике видело один из выходов из энергетического тупика. Только за 20 лет (с середины 60-х до середины 80-х годов) мировая доля энергетике, получаемой на АЭС, возросла практически с нулевых значений до 15-17%, а в ряде стран она стала преобладающей. Ни один другой вид энергетике не имел таких темпов роста.

Экономическое значение

В 2010 году ядерная энергия обеспечивала 2,7% всей потребляемой человечеством энергии. Ядерный сектор энергетике наиболее значителен в промышленно развитых странах, где недостаточно природных энергоресурсов — во Франции, Бельгии, Финляндии, Швеции, Болгарии и Швейцарии. Эти страны производят от 20 до 74 % (во Франции) электроэнергии на АЭС.

США на АЭС производят только 1/8 своей электроэнергии, однако это составляет около 20 % мирового производства.

На Украине вклад ядерной энергетике в общую выработку составляет почти 50 %.

В 2013 году мировое производство ядерной энергии выросло впервые с 2010 года — по сравнению с 2012 годом произошёл рост на 0,5 % - до 65,5 млрд МВт ч (562,9 млн тонн нефтяного эквивалента). Наибольшее потребление энергии атомных станций в 2013 году составило в США - 187,9 млн тонн нефтяного эквивалента. В России потребление составило 39,1 млн тонн нефтяного эквивалента, в Китае - 25 млн тонн нефтяного эквивалента, в Индии - 7,5 млн тонн.

Экологические проблемы развития атомной энергетике

Серьезные экологические проблемы возникают на пути развития атомной энергетике. Имеются общие для всех АЭС экологически неблагоприятные факторы, уничтожающие природу и наносящие разрушительное воздействие на здоровье человека и его генотип.

Выработка на АЭС огромного объема радиоактивных отходов (на один блок АЭС приходится 20 т/год твердых отходов и 100 тыс. м³ радиоактивной воды), хранение которых – проблема, наукой еще не решенная;

Газообразные радиоактивные выбросы неуловимых инертных газов;

Весь технологический цикл от добычи урана до захоронения отходов сопровождается повышением радиационного фона не только региона, но и всей планеты, что сопровождается мутациями и ростом онкологических заболеваний всего человечества. Повышение радиационного фона всего на 1 рентген ведет к появлению в каждом поколении людей планеты 10 млн. человек, страдающих наследственными тяжелыми болезнями;

Необходимость использования для охлаждения реактора объема воды, превышающего потребление миллионного города, воды, которая становится непригодной для питья, а пресная вода становится одним из важнейших стратегических ресурсов для всей планеты;

Нет абсолютных гарантий от повторения Чернобыльских трагедий, особенно в условиях нарастания терроризма во всем мире;

Существование проблемы закрытия атомных ЭС, период которого составляет 30 лет. Стоимость закрытия превышает стоимость строительства АЭС. При демонтаже АЭС только радиоактивных отходов образуется столько, сколько при ее эксплуатации в течение 15 лет.;

Тепловое загрязнение: По мнению некоторых специалистов, атомные электростанции, «в расчете на единицу производимой электроэнергии», выделяют в окружающую среду больше тепла, чем сопоставимые по мощности ТЭС. В качестве примера можно привести проект строительства в бассейне Рейна нескольких атомных и теплоэлектростанций. Расчеты показали, что, в случае запуска всех запланированных объектов, температура в ряде рек поднялась бы до 45°C, уничтожив в них всякую жизнь.

Итак, что же выгоднее: направлять человеческие и материальные ресурсы в ядерную энергетике и через 15-20 лет получить ядерно- и радиационно-безопасную во всех звеньях топливного цикла атомную энергетике, имеющую уже сегодня практически безграничное количество топлива, или ждать до тех пор, пока не разразится мировой энергетический кризис? От

него пострадают все страны и больше всего экономически развитые, весь образ жизни которых построен на обилии энергоисточников. Ответ очевиден: атомную энергетику необходимо безотлагательно развивать. Необходимо учитывать также тот научный потенциал, который приобретет страна при освоении новых, перспективных, значительно более сложных ядерных технологий.

Список литературы:

1. Проблемы ядерной энергетики [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.ecoatominf.ru/publishs/BN800/BN800_7.htm
2. Экологические проблемы развития атомной энергетики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://toe-kgeu.ru/spe/467-spe>
3. Ядерная энергетика [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ядерная_энергетика
4. Проблемы энергетики. Ядерная энергетика [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.energo-standarta.ru/nuclear_energ.htm
5. Năng lượng hạt nhân [Электронный ресурс]. Режим доступа: vi.wikipedia.org/wiki/Năng_lượng_hạt_nhân#T.E1.BB.95ng_h.E1.BB.A3p

Основные проблемы, возникающие при определении остаточных напряжений в сварных соединениях элементов конструкций и объектов ядерных энергетических установок (ЯЭУ)

Трофимов А.И., Трофимов М.А., Минин С.И., Талабанов М.Г.

Обнинский институт атомной энергетики – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Обнинск, Россия

Ядерные энергетические установки всегда являлись и являются объектами повышенной опасности, исходя из этого, следует то, что увеличение срока службы ЯЭУ не может быть выполнено без повышения их безопасности. Безопасность работы атомной станции в значительной степени определяется состоянием её оборудования. Все атомные станции состоят из большого количества металлоконструкций, так например протяженность всех трубопроводов равняется нескольким километрам [1] и вдобавок, все они выполнены из различных марок стали. А поскольку наиболее уязвимым местом в сварной конструкции является шов, несущая способность которого вдвое ниже, чем у основного металла, то необходимо наиболее тщательно контролировать именно данную область конструкции.

Состояние сварных соединений во многом зависит от уровня механических напряжений. Уровень механических напряжений оказывает большое влияние на свойство металла накапливать повреждения. При этом действующие в металле напряжения являются суммой напряжений от внешних воздействий (силовых и температурных) и остаточных напряжений, которые возникают в результате обработки и существуют в отсутствие внешних воздействий. В процессе эксплуатации остаточные напряжения складываются с внешними и могут привести к полному разрыву трубопровода. По этой причине необходимо определять величину остаточных напряжений.

Для исследования напряженного состояния тела разработаны различные методы, которые можно разделить на три группы:

- разрушающие методы, основанные на разделении исследуемого объекта на части;
- полуразрушающие методы;
- неразрушающие методы, сохраняющие целостность объекта.

Основными разрушающими методами являются разрезание (на полосы, квадраты и т. д. в зависимости от измеряемых компонентов напряжения).

Разрушающие методы заключаются в следующем: из исследуемого объекта вырезаются фрагменты (полоски, пластинки или кольца в зависимости от метода (рис. 1)). Затем уже с вырезанных фрагментов исследуемого объекта проводится последовательное снятие слоев и измерение деформации фрагмента. И по полученным значениям деформации судят о механических напряжениях в них [2].

Оценка остаточных напряжений по результатам разрушающих методов измерения основывается на теореме, утверждающей, что остаточные одноосные однородные макронапряжения равны разности между напряжениями нагрузки при пластической деформации металла и фиктивными напряжениями, которые действовали бы в металле в условиях приложения тех же внешних сил в случае соответствия напряженно-деформационного состояния закону Гука.