

ТЕХНОЛОГИИ

Успеть на паром прогресса

Продукция и услуги компании «ЦКТИ-Вибросейсм» известны всему атомному миру. Ее президент Виктор Костарев – единственный представитель России в комитете ядерных стандартов Международного общества инженеров-механиков (ASME International).

Костарев совершает до сотни перелетов в год и каждую неделю торопится в родной Петербург – к жене, собаке и кошкам. Еще одна страсть – баскетбол, играет за Россию в ветеранских чемпионатах. Его команда, серебряный призер Европы, сейчас готовится к мировому турниру в Салониках.

– В свое время я был руководителем первой в СССР лаборатории сейсмостойкости и вибрационной надежности АЭС и ТЭС в НПО «ЦКТИ». Но в 1989 году Центр гражданских инициатив набирал желающих изучить опыт частного предпринимательства в США. Меня сразу предупредили, что подобрать бизнес для инженера сложнее – это не ресторатор или пекарь. Но спустя два года пришло приглашение.

Месяц я гостил у известного ученого Пола Смита. Мы оба изучали динамику, сейсмостойкость и защиту АЭС от внешних воздействий. В Штатах я получил заманчивые предложения, но вернулся – не предствал жизни без родины. Было огромное стремление доказать, что мы ничем не хуже.

– ... и **создали свое дело в России?**

– Да, по образу частных инженерных фирм в Америке, но, конечно, с учетом нашей специфики. Костяк составили молодые специалисты из ЦКТИ, которые решились на это рискованное плавание вместе со мной. Занимались вопросами защиты АЭС от внешних воздействий – землетрясений, цунами, наводнений, падений самолетов

и даже террористических актов. Работы в России поначалу было немного, пришлось обратиться в сторону Европы. Оказалось, что мы вполне конкурентны: можем в честной борьбе выигрывать (и достойно проигрывать) тендеры, наши технологии актуальны на Западе.

– **Что например?**

– Например, известная программа расчета прочности трубопроводов dPIPE и специальные методы расчетов и экспериментальных исследований. Особняком стоит одна штука – высоковязкий демпфер (ВД). Эта технология обеспечивает защиту оборудования и трубопроводов АЭС от всех динамических воздействий, включая операционную вибрацию и землетрясения. Натурные испытания продемонстрировали превосходство перед всеми зарубежными аналогами. Получили патент, с большими трудностями наладили производство. Это было еще в 1990-х. К сожалению, отечественные промышленники драли большие деньги, делали долго и плохо, и мы перенесли заказ в Германию.

– **Где установлены эти демпферы?**

– Тысячи наших устройств работают на АЭС США, Европы, Азии и, конечно, России. Сейчас мы занимаемся инновационной системой полной динамической и сейсмической изоляции. Вопрос, конечно, где это будет востребовано – за рубежом или у нас. А ведь когда-то хотели остановить все ВВЭР в Восточной Европе. Предлог был надуманный: объекты не сейсмостойкие и небезопасные. Мы с партнерами под эгидой МАГАТЭ взяли доказать обратное. Выяснилось, что безопасность в порядке, и даже лучше, чем на многих западных станциях. Утерли нос политикам и не позволили закрыть блоки, как это удалось позднее, к сожалению, в Болгарии.



– **К разговору о сейсмостойкости: можно ли было избежать аварии на АЭС «Фукусима-1»?**

– Это настоящая беда и урок для всех нас. Совпали маловероятные события, которые не были учтены владельцем станции, несмотря на предупреждения МАГАТЭ. А вот самая мощная в мире АЭС «Касивадзак-Карива» (семь блоков, 8300 МВт), где в 2007 году произошло 10-балльное землетрясение,

Новые стандарты принимаются на базе обширных испытаний, а это дорогое удовольствие и по силам только при международном разделении труда

наоборот, доказала верность общих принципов безопасности в атомной энергетике и надежность сооружений и оборудования. Когда мы приехали туда с миссией МАГАТЭ, журналисты буквально допрашивали, насколько это опасно, – не доверяли своим инженерам, опасались, что ТЕРСО может не сказать всей правды, как потом и получилось с «Фукусимой». Потери от простоя блоков на «Касивадзак» превысили 15 млрд долларов. Японцы, специфический народ, долгое время пренебрегали передовым мировым опытом в обеспечении сейсмостойкости, наивно полагая, что частота землетрясений на островах в Тихом океане автоматически делает их лучшими экспертами. Однако после инцидента на «Касивадзак» вынуждены были принять все рекомендации МАГАТЭ. Если бы это было сделано раньше, то потери от простоя АЭС сократились

в разы. Печальный опыт «Фукусимы» показал, что с точки зрения сейсмостойкости АЭС вполне надежна и более 15 минут работала штатно до подхода цунами.

– **Но потом что-то пошло не так?**

– При строительстве станции была допущена стратегическая ошибка: ради экономии взяли проект с BWR для безводной территории, с заглубленной дизель-генераторной, и поставили на берегу океана. Понимали, конечно, что могут быть и цунами. Этот вопрос я обсуждал с японскими инженерами на площадке «Фукусимы» еще в 1980-х. Поставили дамбу высотой всего 3 м. Миссия МАГАТЭ настоятельно рекомендовали увеличить. Увеличили, но всего до 5 м – каждый метр стоит миллионы долларов, а эксплуатирующая компания не желала раскошелиться перед предстоящим выводом из эксплуатации. Резюме: в атомной энергетике при проектировании надо учитывать весьма маловероятные события и их возможную взаимосвязь. Если мы говорим о событиях с повторяемостью, например, раз в 100 тыс. лет, это не значит, что они не могут произойти завтра. При обеспечении безопасности АЭС остро стоит вопрос ответственности хозяина станции и госконтроля.

– **Как меняются стандарты в атомной сфере и как международное сообщество реагирует на это?**

– Важна реакция на каждое событие: в какой степени старые стандарты не соответствовали случившемуся, как разработчики могли упустить какой-либо критерий оценки? В этом плане показательна оперативность МАГАТЭ, надзорных органов и всех инженерных сообществ после аварии в Японии. Были изменены стандарты ASME и ASCE в плане более точной вероят-

технологии / стандарты / «ЦКТИ-Вибросейсм» / ASME / МАГАТЭ / Фукусима / АЭС «Касивадзак»
Автор: Светлана Романова
Фото: личный архив



СПРАВКА

Международное общество инженеров-механиков (ASME International) – это некоммерческое партнерство индивидуальных членов. Создана в США в 1888 году и с тех пор разрабатывает стандарты для всех областей инженерных знаний, включая ядерную энергетiku. Сегодня количество базовых руководств, норм и стандартов, выпущенных и поддерживаемых ASME, достигло 500. Членами ASME стали уже около 125 тыс. человек из 140 стран, в том числе примерно 24 тыс. студентов. Россияне не более 40 человек. Ежегодные членские взносы в размере 70–150 долларов составляют

лишь малую часть бюджета общества, который формируется в основном за счет издательской и просветительской деятельности. Организация имеет 17 отделений за пределами Америки, представительства и институты в Европе, в Китае, Японии, Индии и Южной Корее. Во Франции, Италии, Великобритании, Швейцарии, Испании и Турции, где количество членов превышает 50 человек, организованы свои региональные группы, входящие в международную структуру. Сертификаты ASME, подтверждающие высокое качество продукции и соответствие стандартам и требованиям общества,

получили более чем 6 тыс. производящих оборудование для АЭС компаний в 70 странах мира, в том числе многие российские. История норм ASME в атомной энергетике берет свое начало в 1956 году, когда был образован комитет «Код ASME в ядерный век». Через семь лет работы комитет предложил новый раздел, содержащий правила проектирования и положительный опыт эксплуатации в ядерной энергетике. Это и была секция III, которая развивается и дальше. Сегодня секция III ASME B&PC доступна на английском, японском и корейском языках.

ностной оценки безопасности АЭС и анализа возможных последствий. Меняется сама природа стандартов, учитывающих реальный риск и ответственность при проектировании сооружений и систем. Они уже технически построены по-другому: если раньше были стандарты чисто детерминистические, с условным результатом «да» или «нет», то теперь можно определять степень вероятности того или иного события и запас несущей способности элементов с учетом их важности.

– **Что представляет собой система стандартов ASME?**

– Сейчас это свод документов по проектированию и эксплуатации оборудования и трубопроводов АЭС, который постоянно обновляется. Разработкой и поддержкой международных норм занимается целая армия инженеров-волонтеров. Они представляют государственные и надзорные органы, проектные и архитектурные институты, собственников и операторов АЭС, частные фирмы и консультантов, общественность. За свой труд они не получают ничего. Тем не менее это почетная миссия как для инженера, так и для компании, которая поддерживает его участие. Интерес фирм в ASME – своевременная модернизация производства или процесса проектирования, а также возможность влиять на техническую политику.

– **Как с технической точки зрения принимаются решения?**

– Последний стандарт – применение в атомной энергетике полиэтиленовых труб высокого давления для распределительных систем третьего и четвертого классов безопасности. Такие трубы избавят от проблемы коррозии. Интерес промышленников понятен – серьезный рынок с миллиардным оборотом. Изготовитель говорит: хочу поставлять продукцию на АЭС. Мы отвечаем: хорошо, но это атомная энергетика, это совсем другие требования, пожалуйста, все рассчитай, испытай и докажи. И вот, спустя 10 лет испытаний и десятки публикаций, полиэтиленовые трубы широко поставляются на АЭС. Результат очевиден и взаимовыгоден.

Новые стандарты принимаются на базе обширных испытаний, а это очень дорогое удовольствие и по си-



Подготовка к чемпионату по баскетболу в Салониках

лам только при международном разделении труда. Поэтому аккумулируется мировой опыт. Во Франции недавно было совещание МАГАТЭ по системам сейсмозащиты (Франция – лидер в этом направлении). Придумали ставить АЭС на специальных элементах, чтобы она практически не чувствовала землетрясений. То есть можно избавиться от многих проблем, например, на площадке в Аккуво.

– **Как в мире оцениваются российские стандарты?**

– Идет практически двойное проектирование. «Росатом» строит по своим стандартам, а китайцы, индийцы или иранцы спрашивают, как это соотносится с мировыми стандартами ASME и ASCE. Когда мы в Китае пускали первый блок, атомный надзор потребовал пересчета всех систем по нормам ASME. Могут сказать, что по некоторым категориям российские нормы консервативнее международной практики. Но это не значит, что они обеспечивают большую безопасность – иногда совсем наоборот.

– **Легко ли стать членом ASME и что это дает?**

– Членом или представителем в рабочих структурах ASME может стать лю-

бой гражданин любой страны, имеющий необходимую квалификацию. Членом становится конкретный специалист, а не организация. В этом сила ASME. Ежегодный взнос – всего сто с лишним долларов, зато у тебя на руках полный список норм, научных публикаций, другие предпочтения. Вся рутинная работа по созданию проектов норм, обсуждению, комментированию и голосованию идет через электронную систему. Россия представлена в ASME недостаточно: в рабочих группах не более двух-трех человек, а в ядерном комитете стандартов заседает лишь один россиянин.

– **Для чего нашим специалистам ASME?**

– Не для того, чтобы слепо следовать нормам, а чтобы иметь свои современные национальные атомные нормы на базе передового опыта. Например, французы много взяли от американцев, имея соглашение с ASME. В мире идет постоянный обмен, в котором участвуют все. Мы отстаем только в вопросе разработки технических решений, но и в их реализации. Мы отстаем и в стандартизации, а стандартизация – это парадокс прогресса.

КОММЕНТАРИЙ



Виктор Опекунов, президент СРО атомной отрасли:

– ASME имеет влияние во многих странах мира, в том числе там, где атомная энергетика еще только формируется. Это самая крупная организация по объему издания технических норм, но не единственная. Франция, Япония и некоторые другие страны разработали национальные атомные коды, но при этом все они имеют соглашения с ASME. Корея, например, полностью гармонизировала свои атомные коды с нормами ASME. У России собственная система технических норм и стандартов – свыше 3,5 тыс. регламентирующих документов. Этот процесс никогда не останавливался, но был заторможен после Чернобыля, а еще больше – в 1990-х. Наша задача сегодня – восполнить пробелы в нормативной базе. Этим занимается Центр технической компетенции атомной отрасли – «дочка» СРО. На базе ЦТКАО создан экспертный совет в области технического регулирования, объединяющий 149 специалистов. Нашей работой заинтересовались украинцы, белорусы, турки – важно, чтобы профессиональное сообщество пополнялось. Секции совета сформированы по направлениям деятельности и специализациям. До 2016 года совместно с «Росатомом» планируется разработать 132 стандарта. В прошлом году мы издали 15, в этом году еще 24. Все эти документы я бы разделил на два блока: в первом – организационно-управленческие, во втором – технические. Любой стандарт проходит процедуру экспертной оценки на всех стадиях разработки, а также выносится на общественное обсуждение в Интернете. В перспективе ЦТКАО должен стать головной организацией по разработке стандартов в сфере сооружения атомных объектов.

Контекст

«Росатом» продолжает набор специалистов для международных проектов и рабочих групп по стандартизации и лицензированию. Заявки от претендентов принимаются до 21 июня. Кандидатуры будут рассматриваться с 24 июня по 23 августа. Участников программы ждет обучение, а затем возможность пройти профессиональную стажировку в МАГАТЭ (Вена) и ИСО (Женева). Подробности – на портале Atomexpert.org



Миссией МАГАТЭ на АЭС «Касивадзак-Карива», июль 2007 года