



# *inside* WANO



ЖУРНАЛ ВСЕМИРНОЙ АССОЦИАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЙ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ АЭС

W A N O

Том XV

№ 1

2007 год

Enel вступает в ВАО АЭС

7

Помощь перед вводом в эксплуатацию

10

## содержание



W A N O

Журнал «*Inside WANOC*» издается Всемирной ассоциацией организаций, эксплуатирующих атомные электростанции, три раза в год и предназначен для всех членов Ассоциации

**РЕДАКТОР**

Энди Вильямсон,  
КЦ ВАО АЭС  
Email: williamson@wanocc.org

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Люк Мампай  
Исполнительный директор  
Дейв Игуарто  
Директор АЦ ВАО АЭС  
Михаил Чудаков  
Директор МЦ ВАО АЭС  
Игнасио Аралусе  
Директор ПЦ ВАО АЭС  
Такаши Шоджи  
Директор ТЦ ВАО АЭС

## WANOC OFFICES

**Coordinating Centre**

Cavendish Court  
11-15 Wigmore Street  
London, W1U 1PF  
United Kingdom  
Tel: +44 (0) 20 7478 9200  
Fax: +44 (0) 20 7495 4502

**Atlanta Centre**

700 Galleria Parkway SE  
Suite 100  
Atlanta, GA 30339-5943  
USA  
Tel: +1 770 644 8602  
Fax: +1 770 644 8505

**Moscow Centre**

Ferganskaya 25  
Moscow 109507  
Russia  
Tel: +7 495 376 15 87  
Fax: +7 495 376 08 97

**Paris Centre**

8 rue Blaise Pascal  
92200 Neuilly-sur-Seine  
France  
Tel: +33 1 46 40 35 55  
Fax: +33 1 46 40 35 53

**Tokyo Centre**

2-11-1 Iwado-kita  
Komae-shi  
Tokyo 201-8511  
Japan  
Tel: +81 (0)3 3480 4809  
Fax: +81 (0)3 3480 5379

**НА ОБЛОЖКЕ**

Градирня на АЭС Крюа,  
Франция

# В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Досье АЭС Крюа смотрит в будущее	3
От первого лица Стремление к безопасности	6
Новый член ВАО АЭС Enel возвращается	7
Подрядчики Совершенствование взаимоотношений с подрядчиками	8
Партнерские проверки Предпусковые партнерские проверки	10
Наблюдение за выполнением работ Руководить «в полевых условиях»	12
Опыт эксплуатации Улучшаем использование ОЭ	14

## Новый директор Московского центра

После десятилетней работы на посту директора Московского центра ВАО АЭС Фарит Тухветов вернулся на Билибинскую АЭС на должность директора станции. Возглавляя Московский центр, Ф.Тухветов добился повышения результативности его работы и способствовал более активному участию членов МЦ в мероприятиях ВАО АЭС. Новым директором Московского центра назначен Михаил Чудаков, который в феврале 2007 года оставил должность директора Билибинской АЭС. М.Чудаков возглавил Московский центр, имея наилучшие рекомендации ВАО АЭС. Он уже работал в Московском и Координационном центрах ВАО АЭС и участвовал в нескольких партнерских проверках. И еще одна новость: Президент НАЭК «Энергоатом» Андрей Деркач избран вторым представителем Московского центра во всемирном Совете управляющих ВАО АЭС.

досье

Сдержанность и осмотрительность – лозунг АЭС Крюа (Франция) в стремлении к повышению уровня ядерной безопасности.

# АЭС Крюа смотрит в будущее



**«Безопасность, эффективность и открытость – три ключевых слова. Эти три элемента жизненно важны для снабжения потребителей электроэнергией и обеспечения устойчивого развития АЭС».**

*Франсуа Вердье,  
директор АЭС Крюа*

**А**ЭС Крюа расположена в долине Роны на юго-востоке Франции. До станции легко добраться автомобильным или железнодорожным транспортом – она находится на магистрали, протянувшейся с севера на юг от Лиона до Марселя. АЭС Крюа принадлежит французской компании ЭДФ, эксплуатирующей 58 ядерных реакторов по всей стране.

АЭС Крюа включает в себя четыре энергоблока мощностью по 900 МВт(эл). Среднегодовая выработка четырех энергоблоков достигает 25 ТВт-ч, составляя 5% общего объема производимой во Франции электроэнергии. Строительство АЭС началось 18 октября 1977 года, а первый энергоблок был включен в сеть 29 апреля 1983 года. Остальные три блока были пущены в период с 1983 по 1985 год.

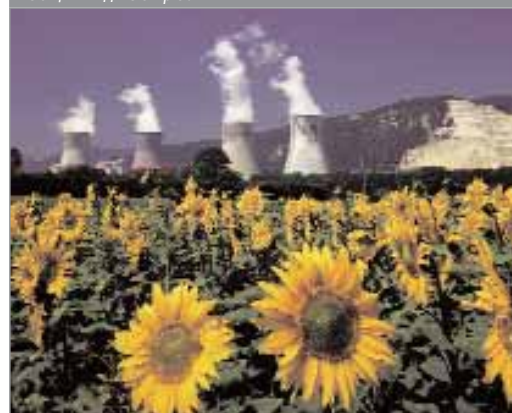
АЭС Крюа располагает полномасштабным тренажером БЩУ нового поколения. Он позволяет расширить обучение операторов и дает возможность тренажерной подготовки остального персонала. Ежегодно 80% работников посещают учебные занятия с целью совершенствования своих знаний или получения новых навыков. Количество учебных часов превышает 100000.

Уникальной особенностью станции является огромное панно на градирне №4 (см. лицевую сторону обложки), созданное в 1991 году художником Жан-Мари Пьерре. Девять маляров нанесли 8 тонн акриловой краски на поверхность площадью 13500 м<sup>2</sup>. Картина, получившая название «Водолей», изображает воду и воздух – два основополагающих элемента существования станции.

## Два приоритета

Франсуа Вердье, директор АЭС Крюа, выделяет два приоритета на ближайшие годы: ядерная безопасность и открытость. «Все согласны с тем, что ядерная безопасность является как абсолютно необходимым условием продолжения нашей работы, так и нашим абсолютным долгом, – отмечает Вердье. – Нам следует не только быть бдительными и стремиться к

Общий вид АЭС Крюа



непрерывному совершенствованию, но и оставаться сдержанными, осмотрительными и самокритичными. Мы постараемся улучшить наши результаты в этой области».

«Теперь об открытости, – добавляет он. – Открытость и прозрачность – наш гражданский долг и важнейшее условие положительного отношения к нашей отрасли со стороны окружающих людей. Вспомните изречение французского философа Андре Конт-Спонвиля: «Именно мы должны объяснять общественности и организациям то, что они не хотят узнать от кого-либо еще».

**Важнейшие события на АЭС Крюа**  
История АЭС Крюа ознаменована успехами в области проведения ремонтных кампаний. Например, продолжительность ППР с

перегрузкой топлива на блоке 4 в 2005 году составила 25 суток, что стало новым рекордом среди французских АЭС.

Несколько важных событий случилось и в 2006 году. Каждые 10 лет проводится инспекционная проверка энергоблоков. Второй цикл проверок начался с блока 3 в 2004 году и закончился блоком 2 в 2007 году. В 2006 году проверке подлежал блок 4.

Перед каждой такой проверкой выполняется анализ безопасности в соответствии с процедурой, утвержденной Управлением ядерной безопасности. Результатом этого анализа являются изменения, внедряемые с целью повышения уровня безопасности энергоблоков. В частности, путем модернизации нам удалось повысить эффективность системы противопожарной защиты.

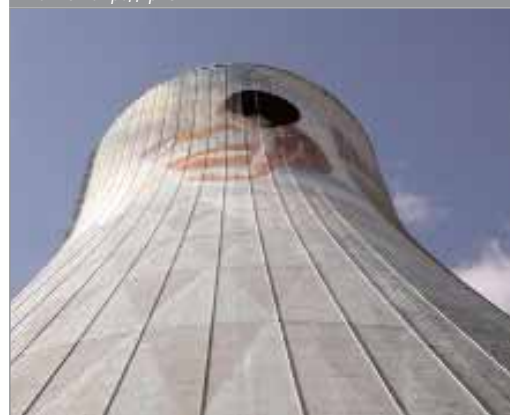
Наряду с многочисленными противоаварийными тренировками и ежегодными учениями – противопожарными тренировками, мобилизационными учениями, тренировками по экстренному сбору персонала и отработкой общестанционного Плана действий в чрезвычайных ситуациях – в 2006 году на АЭС Крюа были организованы учения с участием местных и общенациональных органов власти. Цель учений – проверить процедуры аварийного реагирования, которые будут выполняться органами власти и компанией ЭДФ для защиты населения в случае ядерной аварии.

### Экология

Как и любой другой промышленный объект, АЭС Крюа оказывает влияние на окружающую среду: воду, воздух, флору и фауну. Для сохранения природного равновесия государство устанавливает ограничения по жидким и газообразным выбросам.

ЭДФ и Управление ядерной безопасности Франции (ASN) осуществляют строгий экологический мониторинг воздуха, дождевой воды, грунтовых вод, молока и растений. Результаты публикуются ежемесячно, они доступны

Панно на градирне №4



Подводная дезактивация в бассейне перегрузки



на сайте компании ([www.edf.fr](http://www.edf.fr)).

В 2002 году АЭС Крюа прошла сертификацию по стандарту ISO 14001, что явилось подтверждением положительных результатов деятельности станции в области защиты окружающей среды. Применяемые на станции фильтрующие установки позволяют удерживать уровень радиоактивности выбросов и сбросов значительно ниже нормативных пределов.

В 2006 году были увеличены темпы строительства двух ветряных генераторов на площадке станции. Два ветряных генератора мощностью по 3 МВт будут построены возле градирни 4-го энергоблока в течение 2007 года.

Машинный зал



Вид со стороны реки Рона



ВАО АЭС; вторая проверка состоялась в январе 2007 года. Кроме того, в рамках сотрудничества ЭДФ с КНР, в 2003 году АЭС Крюа подписала соглашение о твиннинге с атомными станциями Дайа Бэй, Линг Ао и Циньшань. Это третье соглашение о твиннинге, подписанное АЭС Крюа; уже действуют соглашения о двустороннем сотрудничестве с АЭС Рингхалс (Швеция) и АЭС Куберг (ЮАР).

## Внешние связи

Техобслуживание и ремонт – важнейшие составляющие работы АЭС. Работы по техобслуживанию и ремонту выполняются как персоналом ЭДФ, так и подрядчиками. Подрядные организации играют определяющую роль в техобслуживании и ремонте на АЭС Крюа, особенно во время ППР с перегрузкой топлива.

Для развития сотрудничества в 1997 году между ЭДФ и фирмами-подрядчиками было подписано соглашение, определяющее общую политику с целью повышения качества и эффективности техобслуживания и ремонта. Обновленная редакция соглашения была подписана в 2004 году.

В октябре 2000 года на станции была проведена первая партнерская проверка

от первого лица



**Цунехиса Кацумата** рассказывает об изменениях в корпоративной культуре, осуществленных им за время пребывания на посту президента компании TEPCO, Япония.

# Стремление к безопасности

АЭС Кашивазаки Карива



**«Я считаю обеспечение безопасной и стабильной эксплуатации наших АЭС своей первоочередной задачей».**

**Т**окийской электроэнергетической компании (TEPCO), обслуживающей территорию Токио с пригородами, принадлежит 17 атомных реакторов на трех АЭС. Эти АЭС не только производят более 30% общего объема вырабатываемой в компании электроэнергии, но и составляют ключевой элемент стремления компании к сокращению выбросов CO<sub>2</sub> и стабильному энергоснабжению в условиях высоких цен на органическое топливо.

Поэтому я считаю обеспечение безопасной и стабильной эксплуатации наших АЭС своей первоочередной задачей. Мы осуществили ряд проектов по повышению уровня безопасности и качества и обеспечению информационной открытости, в том числе:

- стандартизация методов эксплуатации на наших трех АЭС и совершенствование бизнес-процессов
- использование информации о нарушениях для предотвращения отказов оборудования и ошибок персонала
- управление эффективностью посредством производственных показателей
- структурирование системы обеспечения качества с акцентом на бизнес-процессах

Кроме того, мы рассмотрели такие вопросы, как полное соответствие корпоративной этике, совершенствование навыков персонала и более открытый обмен информацией. По каждому из этих направлений реализованы улучшения, и в апреле 2006 года АЭС Кашивазаки Карива стала первой японской АЭС, получившей сертификат ISO 9001 в области эксплуатации.

Для успешного развития атомной энергетики очень важны понимание и поддержка местного населения. Я придаю особое значение исчерпывающему информированию общественности. Все нарушения, происходящие на наших АЭС, классифицируются по степени серьезности, после чего информация о нарушениях публикуется в пресс-релизах и/или на нашем сайте. И хотя всё это требует значительных усилий, мы получаем положительные отзывы от заинтересованных сторон.

Реализация этих инициатив будет продолжена. Мы и далее будем информировать общественность и стандартизировать производство, чтобы максимально использовать преимущества обладания 17 энергоблоками. Считаю, что для повышения уровня безопасности и качества решающее значение имеют информационный обмен и реализация общих инициатив не только среди наших 17 энергоблоков, но и среди всех АЭС Японии и всего мира. С этой точки зрения, я ожидаю дальнейшего усиления роли ВАО АЭС. TEPCO намерена принимать активное участие в работе ВАО АЭС, в том числе обеспечивать обмен опытом эксплуатации и предоставлять сотрудников для работы в Токийском центре ВАО АЭС.

Не останавливаясь на достигнутом, я буду добиваться дальнейших улучшений, чтобы свести к минимуму потенциальный риск на пути к нашей высшей цели – обеспечению соответствия наших АЭС мировым стандартам безопасности и качества.

новый член ВАО АЭС

Эта статья об итальянской компании Enel, которая недавно вновь вступила в ВАО АЭС.

Enel

# ВОЗВРАЩАЕТСЯ



«Стремление к совершенству в эксплуатации АЭС находится в полной гармонии с политикой компании и послужило основной причиной нашего желания вступить в ВАО АЭС».

*Джанкарло Аквиланти,  
руководитель отдела  
профессионального развития  
персонала АЭС компании Enel*

В прошлом выпуске *Inside WANO* мы рассказали о новом члене ВАО АЭС – компании «Британская Ядерная Группа Селлафилд Лтд.». Теперь обратим внимание на итальянскую энергетическую компанию Enel, которая вновь вступила в ВАО АЭС в октябре 2006 года.

Италия была первопроходцем гражданской атомной энергетики и начала сооружение своего первого реактора в 1958 году. Однако после Чернобыля на общенациональном референдуме было решено закрыть все действующие АЭС Италии и прекратить строительство новых станций. Этот процесс был завершен в 1990 году.

Несмотря на такую ситуацию, Enel была одним из основателей ВАО АЭС в 1989 году и оставалась членом Ассоциации до 1999 года, когда ответственность за демонтаж итальянских АЭС была передана государственной компании Sogin.

Компания Enel (первоначальное название «Национальное управление электроэнергетики») является крупнейшей энергетической компанией страны. Она входит в списки фондовых бирж Милана и Нью-Йорка. Компания эксплуатирует 46 тепловых электростанций, 500 гидроэлектростанций, 32 геотермальных установки, 17 ветряных и 4 солнечных электростанции, суммарная генерирующая мощность которых составляет 53000 МВт.

В феврале 2005 года Enel приобрела 66% акций компании Slovenske Elektrarne (SE), крупнейшего производителя электроэнергии в Словацкой республике с генерирующей мощностью 7000 МВт. Компания Enel теперь является владельцем четырех из шести энергоблоков на АЭС Богунице и АЭС Моховце, ранее принадлежавших Slovenske Elektrarne. Именно это стало причиной официального заявления компании Enel о вступлении в ВАО АЭС, одобренного в октябре 2006 года.

Головной офис компании Enel



Исполнительный директор ВАО АЭС Люк Мампай заявил: «Мы очень рады, что первопроходец атомной энергетики снова становится членом ВАО АЭС. Сотрудничество с ВАО АЭС и приверженность принципам ядерной безопасности очень важны для «атомного будущего» компании Enel».

Джанкарло Аквиланти, руководитель отдела профессионального развития персонала АЭС компании Enel, подчеркнул важность членства в ВАО АЭС для своей компании: «ВАО АЭС предоставляет эксплуатирующим организациям форум, дающий возможность учиться друг у друга и сотрудничать с целью достижения наивысших мировых стандартов безопасности и надежности АЭС».

«Стремление к совершенству в эксплуатации АЭС находится в полной гармонии с политикой компании и послужило основной причиной нашего желания вступить в ВАО АЭС». Кроме того, принятие нашей компании в ряды ВАО АЭС – это признание вклада, который мы сможем внести в деятельность этой престижной организации», – добавил в заключение Аквиланти.

подрядчики

Совершенствование  
взаимоотношений с

# ПОДРЯДЧИКАМИ

«Мы приложили немало усилий, чтобы наладить продуктивные отношения с подрядчиками. Важно не только обеспечить их нужным инструментом и нормальными условиями работы, но и создать атмосферу доверия».

**В**о всем мире на АЭС используются услуги подрядных организаций. На некоторых станциях подрядчики работают на постоянной основе. Организация работ, выполняемых подрядчиками, а также уровень их профессионализма и подготовки, являются важнейшим, но подчас недооцениваемым, элементом обеспечения эффективности и безопасности АЭС. Например, АЭС Томари внедрила дополнительные усовершенствования в систему организации подрядных работ, после того как в 2000 году во время очистки бака-отстойника в здании переработки РАО погиб работник подрядной организации.

Сегодня, благодаря совместным усилиям, персоналу АЭС и работникам подрядных организаций в равной степени присуще чувство личной ответственности и причастности. Персонал всецело понимает организационную структуру станции, распределение функций и свои обязанности.

## АЭС Томари

АЭС Томари расположена на северном японском острове Хоккайдо и принадлежит Электроэнергетической компании Хоккайдо (сокращенное латинское название – НЕРСО). Станция состоит из двух идентичных энергоблоков типа PWR установленной мощностью по 579 МВт(эл). Промышленная эксплуатация блока 1 началась в июне 1989 года, блока 2 – в апреле 1991 года. На декабрь 2009 года запланирован ввод в эксплуатацию еще одного энергоблока мощностью 912 МВт(эл) с реактором типа PWR.

В конце августа 2006 года на станции было занято 324 работника НЕРСО, а также 707 дополнительных работников, привлекаемых во время нормальной эксплуатации из 28 постоянно базирующихся на площадке подрядных организаций. Во время ППР на станции работают еще 16 подрядных организаций, общее число работников которых достигает 1700 в период максимальной интенсивности работ.

НЕРСО главным образом выполняет управленческие функции, а во время ППР

Целевой инструктаж



основные задачи персонала НЕРСО включают в себя выполнение регламентных процедур, ведение эксплуатации и организацию работ. Персонал НЕРСО не участвует в техобслуживании и ремонте оборудования, эти функции переданы подрядчикам.

Около 50% всего объема работ по контракту во время ППР передается изготовителям оборудования АЭС, примерно 30% – субподрядчикам, а остальная часть – инженерно-строительным фирмам.

Основные работы, выполняемые изготовителями оборудования, включают в себя перегрузку топлива, дефектоскопию корпуса реактора, вихретоковый контроль трубчатки парогенераторов, очистку трубных досок, эксплуатационный контроль оборудования, ревизию оборудования перегрузки и транспортировки топлива, ревизию резервных дизель-генераторов.

## Предыстория успеха

Мы приложили немало усилий, чтобы наладить продуктивные отношения с подрядчиками. Важно не только обеспечить их нужным инструментом и нормальными условиями работы, но и создать атмосферу доверия.

К счастью, многие наши работники и подрядчики работают на нашей АЭС со времени ее строительства, поэтому у них сильно развито чувство личной причастности и ответственности. Чтобы и у



**Такаши Кумагаи,** директор японской АЭС Томари, рассказывает о том, как его станция начала совершенствовать отношения с подрядчиками.

Устное подтверждение



молодого поколения работников развить такое же чувство, а также уважительное отношение к подрядчикам, персонал с большим стажем работы проводит обучение молодежи на рабочих местах.

Администрация поддерживает этот подход и заостряет внимание персонала на тех серьезных последствиях для компании, к которым могут привести незапланированные остановы.

Четкая коммуникация является еще одним важным элементом организации подрядных работ. Поэтому мы проводим регулярные совещания с участием персонала НЕРСО и подрядчиков, на которых приветствуется откровенный обмен мнениями.

Перед началом ремонтных работ персонал НЕРСО и подрядчики совместно проверяют рабочие процедуры и обсуждают вопросы обеспечения безопасности. Это способствует общему пониманию работы и развивает чувство товарищества. Перед ежедневным началом работы координатор от подрядчика задает ремонтникам вопросы, связанные с обеспечением безопасности работ. Ответы на эти вопросы обсуждаются и доводятся до сведения всех членов бригады. В качестве меры предотвращения ошибок подрядчики внедрили систему устного подтверждения при пошаговом выполнении работы.

В случае необходимости ремонта важного

оборудования, основные субподрядчики, привлекаемые во время ППР, приглашаются для выполнения ремонтных работ и во время нормальной эксплуатации. Это способствует большей осведомленности подрядчиков и усиливает у них чувство ответственности. Кроме того, увеличиваются возможности непосредственного взаимодействия с персоналом ремонтного подразделения, что помогает подрядчикам лучше узнать правила, принятые в НЕРСО, и укрепить чувство личной ответственности.

Стабильная эксплуатация АЭС невозможна без подрядчиков. Мы благодарны подрядчикам и поддерживаем с ними конструктивные взаимоотношения. Эта традиция должна быть продолжена.

**Дополнительную информацию можно найти на сайте [www.wapo.org](http://www.wapo.org) в разделе «Актуальная тема» (Hot Topic!) за 2006 год под заголовком «Улучшение работы подрядного персонала» (Improving performance of supplemental personnel).**

партнерские проверки

# Предпусковые партнерские проверки



**«Предпусковые партнерские проверки – эффективное средство для оценки и совершенствования мероприятий и усилий по подготовке новых энергоблоков к безопасной эксплуатации».**

*Андрей Петров,  
директор Смоленской АЭС*

**В**о второй половине 2003 года Московский Центр ВАО АЭС (МЦ) начал подготовку к проведению предпусковых партнерских проверок на новых энергоблоках АЭС МЦ за 1-2 года до их ввода в эксплуатацию.

С такой инициативой выступили Президент ВАО АЭС Олег Сараев и Директор МЦ Фарит Тухветов. Прежде всего, была выполнена оценка строительной готовности и были проведены дискуссии с руководством пусковых энергоблоков, а также их эксплуатирующих организаций. Кроме того, был проанализирован накопленный опыт проведения партнерских проверок на действующих энергоблоках, разработаны дополнительные критерии оценки состояния и готовности строящихся энергоблоков к безопасному пуску и дальнейшей безопасной эксплуатации.

Первые две предпусковые партнерские проверки были проведены в начале 2004 года на блоке 2 Хмельницкой АЭС и блоке 4 Ровенской АЭС (Украина), и они показали свою эффективность для оценки и совершенствования предпусковых мероприятий.

Проверки проводились командой из 12 специалистов атомных станций из семи стран (Болгарии, Индии, Нидерландов, России, США, Украины и Чехии), с участием представителя МАГАТЭ в качестве наблюдателя. Руководил работой команды Андрей Петров, в то время главный инженер Волгодонской АЭС, ныне директор Смоленской АЭС, который сам имел недавний опыт пуска Волгодонской АЭС в марте 2001 года.

На заключительном брифинге по результатам партнерской проверки директор Ровенской АЭС Николай Фридман отметил: «Мы уверены, что совместный опыт команды экспертов из разных стран окажется очень полезным для решения вопросов, связанных с безопасным и своевременным пуском 4-го энергоблока Ровенской АЭС».

## Из России в Китай

После двух успешных предпусковых партнерских проверок МЦ получил запросы от руководства Росэнергоатома (Россия) и

*А.Петров беседует с персоналом Хмельницкой АЭС*



Цзянсуской ядерно-энергетической корпорации (КНР) на проведение аналогичных проверок, соответственно, блока №3 Калининской АЭС и блока №2 АЭС Тяньвань. Опыт проверок украинских АЭС был использован при подготовке и проведении последующих партнерских проверок. Предпусковая проверка на энергоблоке 3 Калининской АЭС состоялась в августе 2004 года, а на блоке 2 АЭС Тяньвань – в мае 2006 года. Руководил работой команд экспертов на обеих площадках Ярослав Вокурек, руководитель департамента чешской компании ЧЕЗ. «Методы, используемые для проверки действующих АЭС, следует применять и при проведении предпусковых партнерских проверок, – отметил Вокурек. – При этом следует учитывать, что наиболее важные предпусковые работы выполняются персоналом сторонних монтажных и наладочных организаций, а не эксплуатационным персоналом станции».

В течение двух недель на каждой площадке, эксперты осуществляли наблюдения за повседневными работами на пусковых энергоблоках, анализировали документацию, проводили интервью с персоналом станций, выполняли другие мероприятия в соответствии с методологией реализации партнерских проверок, изложенной в документе ВАО АЭС «Производственные задачи и критерии их выполнения» (ПЗКВ). Было отмечено, что характерными особенностями коллективов обеих АЭС являются высокий профессионализм, постоянный поиск оптимальных решений



**Сергей Выборнов,**  
заместитель директора  
Московского центра  
ВАО АЭС, говорит о  
пользе предпусковых  
партнерских проверок.

Хмельницкая АЭС



АЭС Тяньвань



и положительного опыта во всех областях, связанных с пуском и эксплуатацией АЭС.

На предпусковой партнерской проверке АЭС Тяньвань Андрей Петров был уже ответственным представителем руководства ВАО АЭС, и после ознакомления с результатами миссии, дискуссий с членами команды и руководством АЭС, он заявил: «Предпусковые партнерские проверки – эффективное средство для оценки и совершенствования мероприятий и усилий по подготовке новых энергоблоков к безопасной эксплуатации».

### Извлеченные уроки

В 2006 году МЦ проанализировал и обобщил накопленный опыт проведения предпусковых партнерских проверок, и было отмечено, что при проведении подобных миссий необходимо сосредоточить внимание команды экспертов не только на оценке готовности энергоблока к пуску, но, главным образом, на оценке его готовности к последующей безопасной эксплуатации. Для этого рекомендуется следующее:

- Проводить проверку не ранее чем за 6-8 месяцев до пуска энергоблока.
- Применять ту же методологию, что и для проверки действующих АЭС, с учетом дополнительных критериев, предусмотренных в ПЗКВ для пусковых блоков. Проверять все направления производственной деятельности.
- Для обеспечения качественного выполнения миссии продолжительность проверки должна быть не менее двух недель.
- Руководитель команды или помощник руководителя, или координатор партнерской проверки должны иметь опыт предпусковых работ и пуска энергоблока. Один из экспертов по каждому направлению проверки также должен иметь такой опыт.
- В информационный запрос, направляемый на АЭС, должны быть включены графики пуско-наладочных работ, перечни/графики предпусковых испытаний и совещаний руководства АЭС с поставщиками, подрядчиками и проектантами.
- Во время наблюдений и интервью с персоналом акцент делается на готовность персонала к самостоятельному исполнению своих обязанностей.
- Оформление заключительного отчета и разработка корректирующих мероприятий должны быть завершены в гораздо более короткие сроки, чем при проверке на действующей АЭС.
- После проверки АЭС в кратчайшие сроки должна запросить соответствующий региональный центр ВАО АЭС о проведении миссий технической поддержки по выявленным областям для улучшения.

Таким образом, партнерские проверки ВАО АЭС теперь являются не только инструментом оценки того, насколько надежно и безопасно эксплуатируются действующие АЭС, они создают дополнительные стимулы для улучшения деятельности руководства и персонала АЭС на этапах подготовки к пуску и последующей эксплуатации новых энергоблоков.

**За дополнительной информацией обращайтесь к Сергею Выборнову: [vybornov@wanomc.ru](mailto:vybornov@wanomc.ru)**

наблюдение за  
выполнением работ

Руководить

# «В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ»

«Методика наблюдений вносит новый аспект, отсутствующий в практике партнерской проверки, – это обратная связь и обучение».

**В**о многом компания Селлафилд не отличается от любой другой крупной организации. Здесь руководители тоже беспокоятся о том, что и как делается в их отсутствие. Этот аспект часто рассматривается в ходе партнерской проверки и обсуждается во время заключительного брифинга. Но зачем же ждать, пока кто-то другой поднимет эти вопросы, когда лучше найти и решить их самим, без подсказки со стороны? Именно так мы и стараемся действовать в компании Селлафилд, используя методику наблюдения за выполнением работ.

Пол Карвер, член команды партнерской проверки от компании Селлафилд, так прокомментировал одну из недавних партнерских проверок в нашей компании: «Мой первый опыт, связанный с методикой наблюдения, был болезненным, но чрезвычайно поучительным, вдохновляющим и позитивным. Я участвовал в партнерской проверке нашего завода «Магпох» и меня поразило, насколько эффективной является методика наблюдения для обнаружения фактов, свидетельствующих об угрозе безопасности или надежности при выполнении тех или иных работ. Помню, я подумал, что методика наблюдения могла бы стать действенным механизмом для постоянного применения руководителями различных уровней».

## Умение наблюдать

Вскоре после этой партнерской проверки у нас прошла миссия технической поддержки ВАО АЭС, во время которой группа экспертов провела для руководителей завода «Магпох» интенсивное обучение методам наблюдения за выполнением работ. Для большинства из них это стало лучшим в их практике курсом обучения. Почему? Потому что это обучение было практическим, с проведением реальных наблюдений под руководством опытных инструкторов. Ни один теоретический или компьютерный курс обучения не сможет заменить непосредственный опыт.

Методика наблюдений вносит новый

Наблюдение за выполнением работ в компании Селлафилд

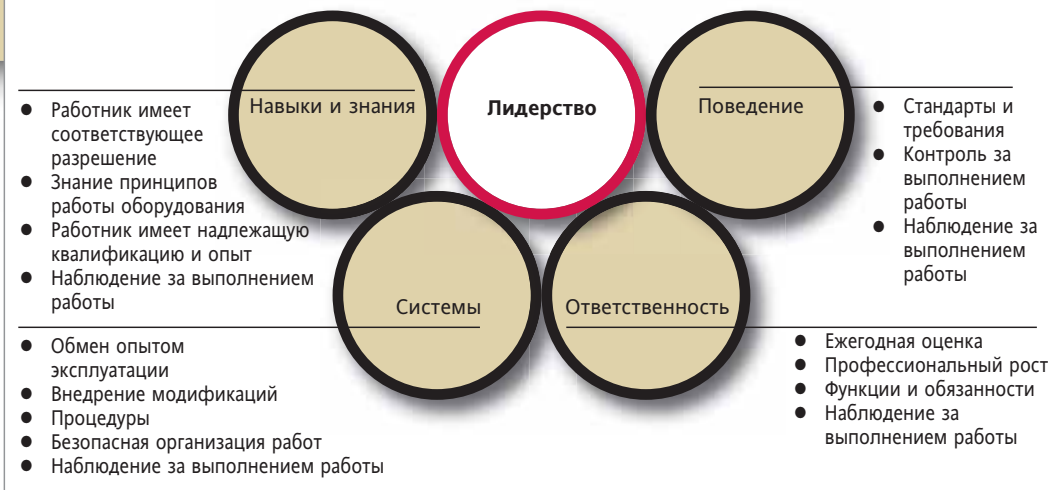


аспект, отсутствующий в практике партнерской проверки, – это обратная связь и обучение. Установить факты – не самое сложное. Главная польза – в обсуждении задания с исполнителями, чтобы выяснить, например, почему они действуют именно таким образом, или более подробно объяснить вопросы обеспечения безопасности/качества, связанные с данной работой. Таким образом, исполнители непосредственно узнают о том, как в будущем выполнять эти работы более безопасно и эффективно. Это также помогает руководителям среднего звена лучше понять проблемы, с которыми приходится сталкиваться их подчиненным при выполнении заданий. Методика наблюдений позволяет нам руководить и обучать в «полевых условиях».



**Эндрю Джордж,** главный инженер одного из заводов комплекса Селлафилд, рассматривает заинтересованность своего предприятия в методике наблюдения за выполнением работ.

Модель пяти колец



## Помощь руководителям

Селлафилд проводит кампанию обучения руководителей методике наблюдений, уделяя особое внимание лидерству. Модель пяти колец (см. стр. 13) показывает, как эффективный руководитель должен понимать свою роль и влияние, которое он может оказывать на подчиненных, в отношении поведения, ответственности, систем, навыков и знаний. Приведем некоторые ключевые вопросы, которые следует задать.

### Поведение:

- Как мы устанавливаем стандарты и требования?
- Мы контролируем и обучаем свой персонал? Требовательны ли мы?

### Ответственность:

- Все ли наши сотрудники понимают свои функции и обязанности?
- Несет ли персонал ответственность за недостатки в работе?

### Системы:

- Понятны ли персоналу системы, внедренные для повышения эффективности труда?
- Эти системы помогают или мешают работе?
- Обнаруживаем ли мы недостатки в системах?
- Устраняем ли мы причины этих недостатков, чтобы предотвратить ошибки?

### Навыки и знания:

- Как определить, что персонал имеет надлежащую квалификацию и опыт для выполнения работы?
- Как определить, что персонал имеет

хорошие фундаментальные знания принципов работы оборудования?

- Каково наше участие в подготовке персонала?

В атомной промышленности мы часто говорим об эффективности руководителей в «полевых условиях». В Селлафилде мы обнаружили, что руководители могут быть весьма эффективны во время наблюдения за работой. Эти наблюдения помогают руководителям понять многочисленные трудности, с которыми сталкивается персонал, и позволяют оказать содействие персоналу путем обучения и поддержки. Такая поддержка может быть разнообразной, включая решение проблем, связанных с функционированием системы и, особенно, человеческим фактором. Эти проблемы нередко сопутствуют коренным причинам случающихся у нас нарушений.

Один из руководителей, недавно прошедших обучение методике наблюдений, так о ней отозвался: «Я научился наблюдать за работой совершенно по-иному: я знаю, что искать и как это делать».

Методика наблюдений дает возможность всем нашим руководителям смотреть на вещи сквозь призму ВАО АЭС и видеть то, что видят эксперты партнерских проверок. Эта методика учит руководителей находить свои собственные области для улучшения и, что так же важно, содействует миссии ВАО АЭС в стремлении к безопасной и надежной эксплуатации всех ядерных объектов компании Селлафилд.

# Улучшаем ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОЭ



**«Чтобы дать  
работникам  
возможность  
понять  
концепцию ОЭ,  
первым делом  
нужно было  
«принести» ОЭ  
им, а не ждать,  
что они придут к  
нам».**

*Хелен Эванс,  
начальник отдела безопасности  
и качества АЭС Вилфа*

**А**ЭС Вилфа расположена на острове Англси в Северном Уэльсе и состоит из двух энергоблоков с реакторами типа «Magnox» мощностью по 490 МВт – последних энергоблоков такого типа, построенных в Великобритании. Их промышленная эксплуатация началась в 1971 году, а в 2010 году они будут окончательно остановлены.

Вступая в заключительную фазу жизненного цикла, АЭС Вилфа тем не менее постоянно стремится к совершенствованию. Например, в 2000 году мы тщательно проанализировали станционную программу по опыту эксплуатации (ОЭ).

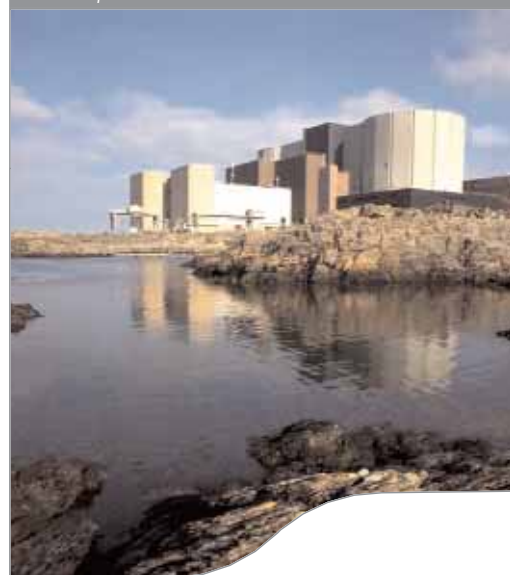
В предыдущий период у нас произошло несколько событий, в том числе инцидент 1993 года, когда 60-килограммовый стальной захват для подъема топливных стержней оторвался от крана и упал в один из реакторов. Анализ таких событий показал, что количество ошибок персонала и повторяющихся событий увеличивается.

Мы осознали настоятельную необходимость улучшения своей репутации, повышения уровня эксплуатации и большей открытости при обмене информацией о событиях. В итоге мы разработали стратегию совершенствования станционных программ и процедур с целью достижения мировых стандартов.

Стратегия совершенствования потребовала переосмысления всей концепции ОЭ: как интегрировать информацию по ОЭ во все аспекты эксплуатации станции, чтобы извлечение уроков происходило автоматически? Были определены следующие необходимые условия:

- создать штат специалистов ОЭ и постоянно укреплять его
- использовать ОЭ во всех подразделениях
- продемонстрировать «культуру ненаказания» путем активной заинтересованности руководства в использовании ОЭ
- сообщать о событиях более низкого уровня и улучшить качество отбора событий для анализа
- определить недостатки в работе персонала

АЭС Вилфа



## Специалисты по ОЭ

Главной особенностью новой стратегии является использование специалистов по ОЭ. Этот подход действует уже более пяти лет, с непрерывным привлечением и обучением добровольцев. Сегодня на АЭС Вилфа работают 78 специалистов по ОЭ, составляющих более 10% численности всего персонала, – минимум по одному в каждом подразделении или отделе. Наличие специалистов по ОЭ не ограничено службами эксплуатации, ремонта и инженерной поддержки, они также присутствуют в отделе бизнеса, отделе кадров, коммерческо-финансовой службе и в учебном центре. В функции специалиста по ОЭ входит следующее:

- распространять информацию о событиях среди персонала своего подразделения
- исследовать базу данных о событиях на наличие уроков, которые можно использовать для инструктажей, планирования работ и управления риском
- поощрять сообщения о почти случившихся событиях и случаях потери контроля
- готовить информацию для передачи извлеченных уроков в другие подразделения



**Мишель Келли,**  
инженер по опыту  
эксплуатации,  
объясняет, как  
АЭС Вилфа  
(Великобритания)  
начала  
совершенствовать  
станционную  
программу ОЭ.

В реакторном зале



- выполнять поиск информации по ОЭ и примеров положительной практики на сайте ВАО АЭС, в базах данных по ОЭ
- Стив Томас, начальник смены станции, отмечает: «Сайт ВАО АЭС – очень полезен при поиске примеров положительной практики, информации о нарушениях в работе АЭС и рекомендаций по их предотвращению».

Роль специалиста по ОЭ подкрепляется семинарами, на которых поощряются инициативы по совершенствованию. С целью одновременного применения ОЭ и методов повышения качества работы персонала, целевые инструктажи были дополнены обязательным разделом по ОЭ.

Более эффективное использование ОЭ способствует повышению эффективности компании, повышению уровня безопасности станции и техники безопасности, развитию у персонала таких навыков, как лидерство, умение сплотить коллектив и безопасное выполнение работ.

Идея о полезности ОЭ была впервые доведена до эксплуатационного и ремонтного персонала усилиями Хелен Эванс, в то время инженера по ОЭ, а ныне начальника отдела безопасности и качества.

«Чтобы дать работникам возможность понять концепцию ОЭ, первым делом нужно было «принести» ОЭ им, а не ждать, что они придут к нам», – вспоминает Эванс. – Я

провела 26 недель на смене с операторами, рассказывала им о своей работе по ОЭ, выясняла, чем они занимаются, и обсуждала, как применение ОЭ может помочь им в повседневной работе».

### Интеграция ОЭ в производственную деятельность

ОЭ интегрирован во все аспекты производственной деятельности. Например, информация по ОЭ всегда включается в документацию по планированию работ; поиск информации по ОЭ обязателен в заданных «контрольных точках» процесса внедрения модификаций; тенденции нарушений в работе станционных систем отслеживаются на ежегодных совещаниях по итогам работы. Введена в действие новая программа обучения, помогающая владельцам оборудования и систем ежемесячно контролировать тенденции нарушений в своих системах, выявлять новые тенденции и принимать соответствующие меры.

До того как тот или иной проект получит финансирование, руководитель проекта обязан обсудить с инженером по ОЭ риски и задачи. Затем идет поиск информации по ОЭ, она включается в план обеспечения качества проекта и передается участникам проекта. Инженер по ОЭ также участвует в анализе итогов реализации проекта, фиксируя извлеченные уроки. Уроки разделяются на «общие» и «специфические для проекта» и вносятся в станционную базу данных для будущего использования.

Особое внимание с точки зрения ОЭ уделяется планово-предупредительным ремонтам. Каждому событию, связанному с ППР, присваиваются ключевые слова для облегчения поиска в базе данных. Затем выпускается листовка целевого инструктажа по данному событию, которая помещается в пакет документов на выполнение соответствующих работ. Перед началом работ инженер по ОЭ встречается с руководителями проекта, обсуждает эту информацию и убеждается в том, что все данные актуальны и соответствуют плану ремонтных работ текущего года.

Координаторы ППР также получают инструктаж по урокам ОЭ и методам их

## ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ

применения. Для простоты идентификации возможных уроков в плане ППР размещаются «флажки ОЭ». Кроме того, инженер по ОЭ участвует в совещаниях по проведению ППР, делая акцент на ситуациях, где возможны ошибки, и на уроках ОЭ, актуальных для ППР. На заключительных этапах ППР использование ОЭ является частью подведения итогов с целью исправления недостатков в ходе следующей ремонтной кампании

**ОЭ в повседневной жизни**

Отличный пример консервативного подхода к принятию решений был продемонстрирован в декабре 2006 года, когда на ежедневном производственном совещании была запрошена информация по ОЭ, связанная с утечкой водорода в турбогенераторах. После изучения опыта эксплуатации было принято решение о выводе турбины в ремонт для исследования возможности утечки водорода и снижения вероятности подобных инцидентов.

На этих совещаниях укрепляется «атмосфера ненаказания», а руководство поощряет наблюдаемое с недавних пор желание персонала сообщать о своих ошибках. Такая позиция отражена в словах Грега Эванса, директора АЭС Вилфа: «Когда речь заходит об извлечении уроков, то важно не само нарушение, а наша реакция на него. АЭС Вилфа сумела внедрить опыт эксплуатации в свою повседневную деятельность и продолжает стремиться к мировым стандартам».

ОЭ также используется для борьбы с недостатками в работе персонала. На входе в турбинный зал размещены цифровые часы. Они показывают время, прошедшее после последнего события, связанного с ошибкой персонала и повлиявшего на эксплуатацию. Кроме того, специалисты по ОЭ установили в наиболее важных местах информационные стенды, показывающие подробности недавних нарушений; на стендах закреплены папки с информацией обо всех случившихся нарушениях. Наши достижения на сегодняшний день таковы:

Вид с воздуха



- «Тема месяца» – программа по решению вопросов, связанных с ошибками персонала
- усиленная подготовка операторов на станционных тренажерах
- интерактивный учебный курс по работе персонала, включающий методы предотвращения ошибок и наблюдения за выполнением работ
- создание в 2007 году учебного центра, обеспечивающего подготовку по всему спектру профессиональных навыков персонала АЭС

Наши цели на будущее включают в себя безопасное производство электроэнергии до 2010 года, с последующей ускоренной выгрузкой активной зоны и демонтажом АЭС. В этот период мы будем уделять особое внимание непрерывной поддержке специалистов по ОЭ, внедрению соответствующих показателей для оценки программы использования ОЭ, совершенствованию отслеживания и анализа событий с целью облегчения перехода в очередную фазу жизненного цикла станции. История АЭС Вилфа продолжается.