



АТОМЭНЕРГОМАШ
РОСАТОМ

ВЕСТНИК АЭМ 2.0



Корпоративное издание группы компаний
«Атомэнергомаш»
№ 1 2023

РИСК-МЕНЕДЖМЕНТ
НЕ ПРЕДОТВРАТИТ
НЕГАТИВНЫЙ СЦЕНАРИЙ,
НО МОЖЕТ МИНИМИЗИРОВАТЬ
ПОСЛЕДСТВИЯ **06**

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ОПИРАТЬСЯ
НА МОЛОДЕЖЬ, ЕЕ НУЖНО ДЛЯ СЕБЯ
ПОДГОТОВИТЬ **14**

НЕОБЫЧНЫЕ ХОББИ ЖЕНЩИН
АТОМЭНЕРГОМАША **26**

ПОЛНАЯ ЗАГРУЗКА

ЧИСТАЯ ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА — НЕ МИФ.
ШАГ К НЕЙ СДЕЛАЛИ РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ И ИНЖЕНЕРЫ.
О ЧЕМ РЕЧЬ? **18**

Дорогие друзья!

Рад приветствовать вас со страниц «Вестника АЭМ 2.0» в качестве генерального директора Атомэнергомаша. Для меня это большая честь и огромная ответственность. За время работы в отрасли и особенно за восемь лет в компании «АЭМ-технологии» мне довелось принять участие в реализации целого ряда значимых проектов. Но сегодняшний день — с учетом происходящих в мире событий — накладывает на нас дополнительные обязательства, требует еще большей ответственности и отдачи.

С 2020 года мы работаем в ситуации экономической турбулентности. Сначала влияние оказывали факторы, связанные с пандемией и закрытием границ. В последний год изменения приобрели, не побоюсь этого слова, фундаментальный характер. Международная политическая ситуация и связанные с ней беспрецедентные экономические санкции не могли не отразиться на нашем бизнесе. Приостановилось сотрудничество с рядом зарубежных партнеров, заморожена или прекращена совсем реализация некоторых проектов на территории Евросоюза. Одним словом, сегодня мы живем в эпоху глобальных перемен, но при всех текущих сложностях я вижу в этом и новые позитивные возможности.

Во-первых, по большинству контрактов мы продолжаем работу на международном рынке. Россия — слишком важный игрок на рынке атомной промышленности, чтобы ее можно было выключить из мировой атомной системы. Подтверждением этого стал прошедший в конце прошлого года международный форум «АТОМЭКСПО», гостями которого стали свыше 3000 специалистов и гостей из России и 65 стран ближнего и дальнего зарубежья. На площадках форума проходили многочисленные деловые встречи, устанавливались рабочие контакты, подписывались партнерские соглашения и контракты.

Интерес к сотрудничеству с Росатомом в целом и с машиностроительным дивизионом в частности проявляет все больше стран Востока, и этот поворот сулит нам хорошие перспективы. Вне всякого сомнения, в ближайшие 20–30 лет в атомной энергетике будет наблюдаться рост за счет стран, стремящихся сделать ставку на низкоуглеродные источники. А значит, мы должны жить не только сегодняшним, но и завтрашним и даже послезавтрашним днем, прорабатывая и совершенствуя свои компетенции для решения комплексных и еще более масштабных задач.

Очевидно, что сегодня мы находимся на пороге изменений, которые определяют развитие мировой атомной отрасли на годы вперед. Это уникальная ситуация, в которой многое зависит от нас самих — от того, насколько мы сможем развить и расширить бизнес, найти ответы на вызовы нового времени, в том числе специфические. Уверен, Атомэнергомаш с его компетенциями и опытом будет играть в этом процессе одну из главных ролей.



*Игорь Котов,
генеральный директор АЭМ*



№ 2

2023

Тема следующего номера:

Семь футов под реактором

Какую роль будут играть ПЭБ в ближайшем будущем и что для этого делает Атомэнергомаш сегодня, читайте в следующем выпуске.



02

События

Новости отрасли
*Главные события
 в деятельности
 Госкорпорации
 и машиностроительного
 дивизиона*



06

Тема номера

**«Черные лебеди»:
 остановить
 на подлете**
*Риск-менеджмент
 на предприятии — в чем
 смысл? Возможно ли
 предотвратить или
 хотя бы минимизировать
 негативные сценарии, и при
 чем тут черные лебеди?
 Разбираемся вместе*



14

Взгляд

Даешь молодежь!
*Молодым у нас везде дорога,
 но хорошо бы они были к ней
 готовы. Как предприятия
 машиностроительного
 дивизиона воспитывают
 кадры под себя*

18

Наука

Полная загрузка
*Замкнутый топливный
 цикл — не вечный
 двигатель, но шаг к чистой
 ядерной энергетике
 и огромное достижение
 российских ученых
 и инженеров. И такие
 реакторы уже есть*



24

ЗОЖ-амбассадоры

**Любовь Стаднюк:
 «Спорт дарит
 мне жизненную
 энергию»**

26

Ваш АЭМ

Женская лига
*Порой мы знаем так мало
 о коллегах, с которыми
 работаем бок о бок. А между
 тем их хобби могут быть
 очень необычными и в корне
 отличаться от образа
 из рабочей жизни*

Иллюстрация на обложке: Shutterstock.com

ВЕСТНИК АЭМ 2.0

№ 1 март — апрель 2023
 Корпоративный журнал
 группы компаний
 «Атомэнергомаш»



Учредитель:
 АО «Атомэнергомаш»
 Главный редактор:
 Алла Дмитриевна Недова
 E-mail: adnedova@аем-group.ru
 Адрес редакции: 115184, г. Москва,
 Озерковская наб., д. 28, стр. 3

Журнал подготовлен
 при участии:
 ООО «Фабрика прессы»
 Адрес издателя: 105082,
 г. Москва, Рубцовская наб.,
 д. 3, стр. 1, оф. 903
 Тел.: +7 (495) 640-08-38/39

Отпечатано в типографии
 ИП Роммелаер Мария Олеговна
 Адрес типографии: 107145,
 г. Москва, Б. Головин пер., д. 11
 Подписано в печать: 17.03.2023
 Тираж: 999 экз.
 Распространяется бесплатно



Испытания макета устройства беспылевой пересыпки

Пересыпка без пыли

Специалисты АО «СвердНИИхиммаш» провели успешные испытания макета устройства беспылевой пересыпки

Оборудование разработано в рамках проекта «Прорыв» и предназначено для пересыпки мелко-дисперсных порошков без создания пыли при разгрузке и опорожнении контейнеров. Оно может использоваться на всех позициях технологии производства порошков для реакторов типа БН и БР (реактор на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем). Макет устройства успешно испытали в стендовой лаборатории АО «СвердНИИхиммаш».

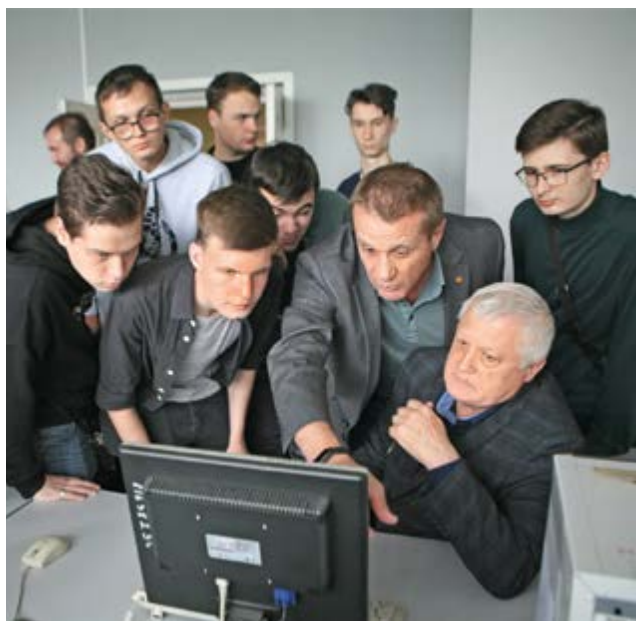
Идеальная резьба

В филиале АО «АЭМ-технологии» Атоммаша завершили выполнение резьбовых отверстий под шпильки главного разъема на корпусе атомного реактора для седьмого энергоблока Тяньваньской АЭС в КНР

Отверстия необходимы для крепления главного разъема корпуса с крышкой верхнего блока, что обеспечивает безопасную работу этого сложного оборудования. За 12 дней специалисты сформировали высокоточную метрическую резьбу диаметром 170 мм на 54 отверстиях. После мехобработки специалисты провели слесарную обработку и довели поверхность резьбы до идеального зеркального состояния. Служба технического контроля подтвердила высокое качество проведенных работ. При гидравлических испытаниях в отверстия закрутят двухметровые шпильки и затянут их 50-килограммовыми гайками. Резьба на главном разъеме обеспечивает полную герметичность реактора, который Атоммаш изготавливает для Тяньваньской АЭС, расположенной в провинции Цзянсу, КНР.



Работы на корпусе атомного реактора для Тяньваньской АЭС в КНР



Дорогу молодым

В 2022 году 23 молодых специалиста поступили на работу в АО «ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

Такой высокий показатель — результат программ подготовки, адаптации и развития профессиональных и управленческих навыков молодых специалистов. «ГИДРОПРЕСС» ежегодно проводит дни открытых дверей для школьников — учащихся старших классов школ и лицеев городского округа Подольск, на территории которого расположено предприятие. Также проводятся экскурсии для студентов ведущих технических вузов Москвы, на которых сотрудники демонстрируют высокий научно-технический и организационный уровень предприятия и рассказывают о возможностях для развития карьеры. С профильными вузами у АО «ОКБ «ГИДРОПРЕСС» заключены договоры о целевом приеме, по которым осуществляется подготовка студентов для предприятия. Сейчас по договорам о целевом обучении готовят еще 46 студентов-целевиков.



Отгрузка по плану

ЦКБМ отгрузило вспомогательный питательный насосный агрегат АПЭ 400-90А для первого энергоблока турецкой АЭС «Аккую»

В состав агрегата, изготовленного ЦКБМ впервые, входит центробежный горизонтальный насос, электродвигатель мощностью 1,6 МВт и вспомогательное оборудование. Агрегат установят в турбинном отделении энергоблока, он будет использоваться во время пусковых операций, а также при выводе энергоблока в ремонт. Общая масса насосного агрегата составляет 16,5 тонны. За один час насос может перекачать 500 куб. м жидкости.



Вспомогательный питательный насосный агрегат АПЭ 400-90А

Чистый завод — чистый город

Волгодонск, на территории которого работает филиал АО «АЭМ-технологии» Атоммаша, вошел в десятку самых чистых городов России по данным рейтинга КБ «Стрелка» за 2022 год

Эксперты провели расчет уровня загрязнения атмосферы на основе данных космического спутника за последние четыре года. Всего на со-

держание в воздухе пяти веществ: угарного газа, формальдегида, диоксида азота, диоксида серы и аэрозолей было проанализировано 170 городов. Вклад Атоммаша в сохранение окружающей среды и обеспечение экологической безопасности Волгодонска значительный. Собственная котельная завода последовательно снижает объемы газообразных отходов — этому спо-

собствуют постоянный контроль и наладка режимов работы котлов. Сейчас эффективность очистки составляет 92%. Кроме того, в 2022 году были закуплены и смонтированы новые фильтр-вентиляционные установки для очистки воздуха от сварочных аэрозолей, а также продолжается активная реализация программы по повышению энергоэффективности.



Египет ждёт

«АЭМ-Спецсталь» приступил к механической обработке обечаек зоны патрубков корпуса реактора для энергоблока № 1 «Эль-Дабаа»

«Эль-Дабаа» — первая атомная станция в Египте, которая будет построена по российскому проекту на берегу Средиземного моря, в 300 км к северо-западу от Каира. Зона патрубков корпуса состоит из двух цельнокованых обечаек — верхней и нижней. Патрубки верхней предназначены для выхода теплоносителя, нижней — для входа. После механической обработки и ультразвуковых контролей в каждой обечайке на автоматизированном кузнечно-прессовом комплексе методом горячей штамповки будут сделаны по четыре патрубка. Всего для корпуса реактора «АЭМ-Спецсталь» изготовит днище, фланец корпуса и обечайки, из которых в филиале АО «АЭМ-технологии» «Ижора» будет изготовлено конечное изделие — корпус реактора.



Обязательства выше обстоятельств

Глава Росатома анонсировал сроки доставки ядерного топлива на первую в Турции атомную электростанцию «Аккую»

Генеральный директор Госкорпорации «Росатом» Алексей Лихачев посетил площадку строительства АЭС «Аккую», где встретился с министром энергетики и природных ресурсов Турецкой Республики Фатихом Дёнмезом. Алексей Лихачев выразил соболезнования семьям погибших после землетрясений в Турции. Строители АЭС «Аккую», получив информацию о разрушениях, сразу отправились в провинцию Хатай помогать спасателям извлекать людей из-под завалов. После совещания с министром энергетики Турции генеральный директор Госкорпорации «Росатом» встретился с представителями турецких подрядных организаций, выполняющих строительно-монтажные работы на площадке АЭС «Аккую» и рассказал о планах компании.



Алексей Лихачев, генеральный директор Госкорпорации «Росатом»:

— Все обязательства Росатома остаются в силе — весной этого года на станцию будет доставлено свежее ядерное топливо. После этого площадка АЭС «Аккую» получит статус объекта ядерной энергетики. Это будет важнейшее событие для мировой атомной отрасли. В третьем квартале на первом блоке мы завершим общестроительные монтажные работы и перейдем к пусконаладке. Затем в течение нескольких месяцев в соответствии с требованиями МАГАТЭ мы будем тестировать оборудование и топливо непосредственно в реакторе. Это амбициозный график, но мы неукоснительно его придерживаемся.

Новый. Российский. Инновационный

Топливная компания Росатома «Твэл» представила в Москве цифровой продукт «АтомРеверс» для импортозамещения зарубежного оборудования и компонентов в промышленности

«АтомРеверс» — собственный цифровой сервис, объединяющий инженерные решения для воспроизведения и оптимизации оборудования и его компонентов. Продукт предназначен для широкого круга российских промышленных предприятий из различных отраслей, эксплуатирующих сложную импортную технику и столкнувшихся с трудностями в ее обновлении, ремонте и обслуживании. Сочетая классический реверс-инжиниринг и возможности цифровых НИОКР, «АтомРеверс» позволяет производить усовершенствованные версии изделий и решать актуальные производственные задачи в области национального технологического суверенитета. Он также дает возможность предсказывать время выхода техники из строя и своевременно планировать сервис и комплексный ремонт для недопущения простоев и убытков.



Технологии здоровья

АО «В/О «Изотоп» подписало новые контракты на поставку генераторов технеция-99m ГТ-5К в Армению и генераторов германия-68/галлия-68 в Казахстан

В конце февраля первая партия генераторов была доставлена в ЗАО «Центр производства изотопов» в Ереван. Это шестое медицинское учреждение Армении, в котором применяют радиоизотопную продукцию Росатома. Генераторы технеция-99m ГТ-5К используются в диагностике онкологических, кардиологических, нейроэндокринных и других заболеваний при проведении процедур однофотонной эмиссионной компьютерной томографии. Поставки в Казахстан АО «В/О «Изотоп» планирует осуществить в течение 2023 года. Радионуклиды, полученные с помощью генератора германия-68/галлия-68, применяются в передовой медицинской диагностике онкологических заболеваний, в частности при выполнении позитронно-эмиссионной томографии.



Предугадать дефекты

«Концерн Росэнергоатом» начал тиражирование системы предиктивной аналитики на АЭС страны

Задача системы — повышать безопасность и надежность оборудования АЭС за счет обнаружения дефектов на ранних стадиях. По результатам пилотного проекта, к которому «Росэнергоатом» приступил еще в мае 2020 года, был разработан образец системы предиктивной аналитики оборудования, который успешно прошел испытания и в декабре 2022 года был введен в промышленную эксплуатацию на энергоблоке № 1 Нововоронежской АЭС-2. Теперь его предстоит тиражировать на энергоблоке № 2 Нововоронежской АЭС-2, энергоблоках № 1 и 2 Ленинградской АЭС-2, а также на энергоблоке № 4 Белоярской АЭС (филиалы «Концерн Росэнергоатом»). Предиктивная аналитика — одно из самых значимых направлений развития цифровизации. Развитие компетенций в этой области создает предпосылки для разработки собственного импортонезависимого решения.



Виктор Царану, руководитель проектного офиса по внедрению цифровых решений при эксплуатации АЭС АО «Концерн Росэнергоатом»:

— Уже сейчас мы можем смело говорить, что использование технологий предиктивной аналитики позволит не только повысить безопасность и надежность работы российских АЭС в целом, но и снизить риски штрафов при неплановых остановках, а также сократить длительность простоев из-за ремонта, свести к минимуму количество нарушений и отказов в работе оборудования.

 49

предиктивных моделей нескольких видов оборудования АЭС были созданы, верифицированы на исторических данных и запущены в работу в рамках создания системы предиктивной аналитики, по словам руководителя департамента цифровизации технической поддержки эксплуатации энергоблоков АЭС АО «ВНИИАЭС» Андрея Дружаева



«Черные лебеди»: остановить на подлете

Современная корпорация подобна сложному механизму, где все взаимосвязано и факторы, влияющие на один сегмент работы, опосредованно оказывают влияние на все остальные. Минимизировать негативные сценарии призван риск-менеджмент. Но насколько и каким образом он помогает предотвратить проблемы и причем тут черные лебеди? Разбираемся вместе

«Черный лебедь» — теория, разработанная философом и писателем Нассимом Талебом. Ее суть в том, что редкие события, которые кажутся невероятными, на самом деле могут произойти и сильно повлиять на нашу жизнь, бизнес и экономику. Риск-менеджмент позволяет управлять такими рисками и подстраховывать бизнес от возможных негативных последствий.

ЭФФЕКТ «ЧЕРНОГО ЛЕБЕДЯ»

В эпоху Интернета и глобализации мир усложнился: теперь в нем все взаимосвязано и множество факторов влияют друг на друга. Оценить, что именно может произойти, когда поменяется всего одна составляющая, не под силу даже экспертам.

До того как в Австралии обнаружили первого лебедя черного цвета, считалось, что эти птицы бывают исключительно белыми. Нассим Талеб применил этот термин в своей книге 2007 года *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable* («Черный лебедь. Под знаком непредсказуемости») для описания маловероятных событий, как правило, катастрофичных по своему эффекту.

Несмотря на то что предсказать и понять причину «черного лебедя» очень сложно, бизнесу можно и нужно принимать меры для защиты от негативных последствий в ожидании непредвиденных ситуаций. Риск-менеджмент позволяет эффективно развивать деятельность компании, исключая работу в режиме «тушения пожара».



КАК ЛОВИТЬ РИСКИ

В 2015 году Международная организация по стандартизации (ISO) ввела новое понятие «рискориентированное мышление» в стандарт ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества. Требования». Понятие означает, что при разработке систем управления

и планирования необходимо оценивать риски. Этот принцип был распространён на другие международные стандарты, такие как ISO 14001:2015 «Системы экологического менеджмента» и ISO 45001:2018 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья».

Разумеется, управление рисками существовало в «Росатоме» и до 2015 года — в атомной отрасли большое внимание им уделялось всегда. В первую очередь это касается управления техническими и технологическими рисками, что обусловлено высокими требованиями к безопасности.



*Денис Полежаев,
руководитель проекта (риск-менеджер), АЭМ-технологии:*

— Основная цель управления рисками — поддержка принятия решений для развития в условиях неопределённости, что особенно актуально в текущей обстановке и в эпоху быстрых изменений. Поэтому риск-менеджмент органично встроен в ключевые процессы компании: перспективное планирование и бюджетирование, инвестиции, закупки, договорную работу, разработку технической документации, обеспечение безопасности, управление персоналом, управление проектами, развитие и продажи. Это позволяет как сводить к минимуму угрозы здоровью людей и воздействию на экологию, так и обеспечивать финансовые результаты.

Но появление новых международных стандартов, которым корпорация обязана соответствовать по требованиям регуляторов и заказчиков, стало отправной точкой для создания более зрелой и комплексной системы.

В 2015 году в Госкорпорации «Росатом» была сформирована система управления рисками (СУР), обеспечивающая учет рисков в процессах стратегического, бюджетного, инвестиционного и бизнес-планирования. Она включает четыре уровня:

Стратегический. За него отвечает генеральный директор, он обеспечивает соответствие СУР общей стратегии деятельности Корпорации.

Тактический. Им занимается Комитет по рискам — он организует эффективное функционирование СУР в соответствии со стратегией и с установленной готовностью к рискам Корпорации.

Оперативный. На этом уровне руководители дивизионов, подразделений или другие ответственные лица (они также называются «владельцами рисков») идентифицируют и оценивают риски, которые могут повлиять на работу Корпорации, а также возможности, которые могут возникнуть из-за этих рисков.

Методологическая поддержка процессов СУР на уровне Корпорации и дивизионов.

ЕСЛИ РИСК ОБНАРУЖЕН

Если в рамках реализации СУР выявлен какой-то риск, то на него начинают «воздействовать», то есть принимать меры.

Вариантов развития событий несколько:

- может быть принято решение не начинать или не продолжать деятельность, в результате которой возникает риск;
- устраняются источники риска;
- изменяется вероятность возникновения риска;
- изменяются последствия;
- принимается решение разделить риск с другой стороной или сторонами (например, договор аутсорсинга, страхование);
- риск принимается даже с ростом вероятности его возникновения для обеспечения более широких возможностей.



15

сотрудников АО «ОКБМ Африкантов» уже прошли подготовку и сертификацию по программе добровольной профессиональной национальной сертификации риск-менеджеров CRMP.RR

ИСТОРИЯ ВНЕДРЕНИЯ СУР

Как развивалась система управления рисками в АЭМ, мы рассмотрим на примере АО «ОКБМ Африкантов», специалисты которого значительно продвинулись в этом вопросе.

Комплексный проект по управлению рисками был запущен в АО «ОКБМ

Африкантов» в 2017 году. Была создана группа управления проектом, назначен руководитель и определены владельцы рисков и эксперты по рискам.

На первом этапе ключевой задачей была разработка нормативной документации для построения системы по управлению рисками и возможностями





(СУРiВ), включая организационную схему процесса управления рисками и распределение ответственности между участниками. При разработке документации учитывались международные методики и стандарты в области управления рисками, а также требования Госкорпорации «Росатом».

— Мы разрабатывали документ, в котором было необходимо определить, как именно будет устроено управление рисками в нашей организации, — вспоминает Илья Нетронин, заместитель генерального директора АО «ОКБМ Африкантов». — Перед нами стояла задача создать модель, которая охватывала бы функции, связанные с управлением рисками, а также учитывала бы связи между различными отделами. Нам нужно было построить структуру управления рисками, которая бы соответствовала нашей организационной

структуре. В начале этого проекта нас очень поддержали руководство и коллеги из отдела управления рисками Госкорпорации «Росатом».

Созданная организационная схема (рабочие группы под руководством владельцев рисков) позволила охватить все процессы деятельности организации, включая управление проектами. В 2019 году случилась важная веха в развитии СУРiВ — был создан комитет по рискам, занимающийся совершенствованием и определением направлений развития СУРiВ. Также была создана автоматизированная система управления рисками и возможностями (АСУРiВ), которая заменила ручной процесс внесения рисков в форму Excel и утверждения реестров рисков через файловые ресурсы или в бумажном виде.

Модуль АСУРiВ был разработан и интегрирован в единую систему управления предприятием (на базе системы 1С) силами собственных ИТ-служб, что минимизировало затраты на внедрение и техническую поддержку системы. Типовые риски теперь можно выбирать из единой базы, все процессы (расчет уровня риска, согласование и утверждение реестров) автоматизированы.

КОМАНДА РИСК-МЕНЕДЖЕРОВ

Функция управления рисками в АО «ОКБМ Африкантов» относится к блоку по операционной эффективности. Куратор этого направления — заместитель генерального директора по операционной эффективности. В компании

работает большая команда, которая занимается риск-менеджментом, включая экспертов, координаторов и владельцев рисков. Каждый год растут как команда, так и перечень рисков, которыми она управляет, — и это естественный процесс развития новой системы.

ВСЕ ВИДЫ РИСКОВ ПОД КОНТРОЛЕМ

Сейчас почти все функции в организации находятся под контролем риск-менеджмента. Команда управляет более чем 250 рисками и возможностями, которые касаются производства, финансов, проектирования, персонала, логистики, соответствия требованиям безопасности (на рабочем месте, в экономической сфере, в информационной области и т. д.).

Управление рисками — не просто составление списка всех рисков, которые могут возникнуть в организации. Риск-менеджмент означает, что нужно принимать меры, чтобы уменьшить вероятность их возникновения или минимизировать последствия. Например, чтобы снизить вероятность задержки поставок комплектующих от контрагента, разрабатываются и контролируются планы поставок, организуются выездные проверки и встречи. В случае необходимости привлекается управляющая компания.

Мероприятия по управлению рисками направлены на работу с причинами, вызывающими риски, и на создание действий, которые помогут предотвратить их возникновение. Так что для каждого фактора риска обычно



За последние три года

> 600

разрабатывается одно (или больше) мероприятие, которое поможет предотвратить его возникновение.

— Большинство действий по предупреждению рисков — конкретные процедуры, выполняемые службами организации, чтобы сохранить риски на приемлемом для организации уровне, — отмечает заместитель генерального директора АО «ОКБМ Африкантов» Сергей Брыкалов. — Это демонстрация того, как усилия менеджмента помогают снизить вероятность рисков событий. Но основная задача — все-таки постоянный мониторинг и переоценка всех рисков с учетом влияния предполагаемых внешних и внутренних факторов. Но иногда появляются и неожиданные — так называемые «черные лебеди», которые увеличивают уровень рисков. Например, пандемия в 2020–2021 годах или международные санкции в 2022 году.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

Обучение сотрудников — несомненно, важная часть плана по развитию

сотрудников АО «ОКБМ Африкантов», включая руководителей, риск-координаторов, владельцев рисков и экспертов по рискам, прошли обучение у сертифицированных внутренних тренеров по специальной программе, учитывающей нормативы организации по управлению рисками

СУРиВ. За последние три года более 600 человек, включая руководителей, риск-координаторов, владельцев рисков и экспертов по рискам, прошли обучение у сертифицированных внутренних тренеров по специальной программе, учитывающей нормативы организации по управлению рисками.

Сотрудники АО «ОКБМ Африкантов» также активно участвуют в ведущих конференциях и форумах по управлению рисками, где обмениваются опытом, новыми разработками и лучшими практиками в этой области.

— Мы активно сотрудничаем с ассоциацией «РусРиск»: ежегодно принимаем участие в профессиональном форуме «Управление рисками — новые вызовы», а также в круглых столах, — делится опытом ведущий инженер АО «ОКБМ Африкантов» Василий Трифонов. — Публикуем научные статьи в издательстве «Проблемы анализа риска» (учредитель — «РусРиск»), а также на базе «РусРиска» организовали подготовку и сертификацию сотрудников организации по программе добровольной профессиональной национальной





Василий Трифонов, ведущий инженер АО «ОКБМ Африкантов»:

— Управление рисками в АО «ОКБМ Африкантов» — это не функция отдельных риск-менеджеров, а командная работа. Компания будет управлять рисками лучше, только если усилия риск-команды управляющей компании объединятся с усилиями сотрудников организаций дивизиона. Чтобы достичь этой синергии, нужно наладить тесное взаимодействие между локальными системами управления рисками и интегрированной системой управления рисками дивизиона. Команда риск-менеджеров АО «ОКБМ Африкантов» готова поделиться своим опытом и помочь всем сотрудникам дивизиона, которые заинтересованы в развитии риск-менеджмента.

сертификации риск-менеджеров CRMP.RR, которую на данный момент прошли уже 15 сотрудников.

А ЧТО ДАЛЬШЕ?

Система управления рисками должна постоянно улучшаться и развиваться, чтобы быть эффективной. Для этого нужно изучать проблемы и препятствия в развитии СУРиВ.

В АО «ОКБМ Африкантов» разработана своя методика самооценки зрелости СУРиВ на основе международных методик. Она включает оценку структу-

ры системы и процедур по управлению рисками, которая проводится через опросы участников — топ-менеджмента, владельцев рисков, экспертов по рискам, риск-координаторов и других руководителей, а также заинтересованных в развитии СУРиВ сотрудников. Опрашиваемые отвечают на вопросы о том, насколько в их подразделениях развиты процедуры по управлению рисками, понятны ли подходы и методы по идентификации и оценке рисков, а также ясны ли роли и функции каждого работника. Затем ответы оценивают-

ся в баллах, чтобы определить общий уровень развития системы.

Исследование и аудиты показали, что СУРиВ в АО «ОКБМ Африкантов» находится на достаточно высоком уровне, но есть области, в которых требуется улучшение — особенно в повышении уровня рискориентированного мышления, развитии проектного управления с учетом анализа рисков, повышении квалификации сотрудников и интеграции СУРиВ в Корпоративную систему по управлению рисками (КСУР).



А ЧТО У КОЛЛЕГ?

В АО «НПО «ЦНИИТМАШ» система управления рисками разработана и поддерживается с сентября 2016 года. Ответственная за нее — заместитель директора по экономике и финансам Наталья Чухнова. Не реже раза в квартал в соответствии с регулярными распоряжениями обновляется реестр рисков. Происходит это так: руководители подразделений направляют Наталье обновленные сведения о рисках проектов и направлений, а также планы по снижению их влияния. А замдиректора в свою очередь публикует обновленный реестр на внутреннем портале Общества. Также риски проектов еженедельно обсуждаются на производственных совещаниях. Результаты выполнения мероприятий по минимизации рисков используются в качестве исходных данных при проведении анализа данных и анализа со стороны руководства.

Для управления рисками в ЦНИИТМАШ используется методика ABC, включающая в себя сценарный анализ, позволяющий разработать описательные модели того, что может произойти в будущем, задавая вопрос

«Что, если?». Для исследования могут использоваться разные группы сценариев, такие как «лучший вариант», «худший вариант» и «ожидаемый вариант».

В 2021 году в компании была проведена тотальная оценка рисков в области охраны труда — по каждому рабочему месту были определены производственные риски и мероприятия по управлению ими. Мероприятие оказалось невероятно эффективным — производственные травмы в Обществе свелись к нулю.

В компании «АЭМ-технологии» СУР успешно функционирует

в рамках интегрированной модели: «ГК — управляющая компания — производственные активы». Система управления рисками внедрена с учетом требований законодательства к госкорпорациям и акционерным обществам, но также разрабатываются свои нормативные акты с учетом российских и международных стандартов, концепций. Так, СТО «Управление рисками проектов» применяется уже более пяти лет, его требования распространяются и на новые активы, идет их интеграция с точки зрения построения эффективного риск-менеджмента.



Для управления рисками в ЦНИИТМАШ используется методика ABC, включающая в себя сценарный анализ, позволяющий разработать описательные модели того, что может произойти в будущем, задавая вопрос

«Что, если?».



— Приведу пример, как СУР работает у нас на рисках проектов, — рассказывает руководитель проекта, риск-менеджер Денис Полежаев. — Одна из главных задач в ходе реализации долгосрочных договоров — планирование и контроль исполнения заказов (сроки, качество, объем) с учетом рисков. График каждого проекта проходит красной линией через все подразделения, участвующие в создании продукта. Нарушения приведут к штрафам — прямому финансовому ущербу — и могут сказаться на репутации компании как надежного партнера. Мы активно используем опыт предыдущих проектов — «извлеченные уроки». По всем проектам ведутся реестры рисков, еженедельно отслеживается статус исполнения обязательств. Закреплена ответственность — определены владельцы рисков. Проблемы выявляются на ранних этапах, разрабатываются меры для снижения вероятности наступления рисков и минимизации их последствий. Еще один пример — оценка имущественных рисков. Филиалы компании эксплуатируют производственные объекты. Рискориентированный подход к управлению оборудованием и сооружениями позволяет свести к минимуму угрозы здоровью людей, снизить стоимость страхования объектов. Что позволяет персоналу работать в безопасной среде и укреплять наш имидж.

НЕТ ПРЕДЕЛОВ СОВЕРШЕНСТВУ

За долгие годы развития риск-менеджмент стал неотъемлемой частью общей культуры «Росатома», что ежедневно приносит ощутимые практические результаты. Но этот процесс постоянно совершенствуется, поэтому Госкорпорация «Росатом» при реализации стратегии развития риск-менеджмента планирует адаптировать стратегию под текущие условия бизнеса, что позволит получать от нее максимальный эффект.





Даешь молодежь!

Вопрос пополнения кадрового резерва за счет молодых специалистов — один из основных для любой компании, особенно если речь идет о корпорациях, потребности которых, как и требования к качеству образования, существенно больше. Тем более в таких особенных отраслях, как атомная энергетика и машиностроение

#ЯРосатом

Предложения о стажировках и практиках на предприятиях Росатома



ОБЩИЙ ВЕКТОР

Основные направления в области привлечения молодых специалистов очевидны: работа с профильными учебными заведениями — в основном высшими, но и средними специальными, системы стажировок, активное участие в днях карьеры и других подобных мероприятиях. При этом акцент в каждом конкретном случае делается на чем-то своем. Мы решили узнать, как обстоят дела в компаниях, входящих в структуру Атомэнергомаша, и поговорить с несколькими молодыми специалистами, ставшими частью АЭМ.

Инструменты привлечения специалистов на предприятия машиностроительного дивизиона в целом не отличаются от политики, принятой в Госкорпорации

«Росатом». Поддерживать передачу опыта и развитие новых проектов помогает целая система взаимодействия с абитуриентами и студентами. Многолетняя деятельность направлена на повышение узнаваемости, раннюю профориентацию, организацию целевого обучения и адаптацию молодых специалистов.

УЧАТ В ШКОЛЕ

В 2011 году в Госкорпорации стартовал проект «Школа Росатома». Сегодня во всех городах ее присутствия реализуются образовательные программы для школьников и ведется серьезная методическая работа с педагогами. Вос требованной оказалась и онлайн «Школа проектов» с самым современным проектным подходом к обучению.

Образовательные мероприятия для школьников проводятся и непосредственно на предприятиях. Так, в Подольске ОКБ «ГИДРОПРЕСС» ежегодно устраивает дни открытых дверей для школьников.

— Организации этого мероприятия мы уделяем особое внимание, поскольку жители Подольска и Подольского района составляют основную часть наших работников, — отметил заместитель генерального директора по персоналу Антон Захаров. — За много



Елизавета Бабарицкая, инженер-конструктор 3-й категории, Атоммаш:

— Мое знакомство с предприятием произошло во время учебы — часть дисциплин у нас вели действующие сотрудники. На Атоммаше прошли три практики, в том числе преддипломная. Поэтому, когда на Дне карьеры мне предложили пройти здесь стажировку, с радостью согласилась, ведь я уже знала предприятие. Мне очень повезло с коллективом и наставником. Программу стажировки я освоила за пять месяцев, после чего заняла должность инженера-конструктора третьей категории и сейчас работаю в управлении по развитию трубопроводной арматуры.

лет существования предприятия сформировались целые династии, а с учетом массовой застройки и появления новых жителей города, возможно, вскоре появятся новые поколения гидропрессовцев.

Регулярно проводятся мероприятия для профориентации школьников

Более

200

школьников стали гостями ЦНИИТМАШ в 2022 году



и в ЦНИИТМАШ. Их цель — рассказать о предприятии и заинтересовать работой в атомной энергетике. Участники своими глазами видят, чем занимается современный ученый или инженер, что это интересная и востребованная профессия, без которой невозможно дальнейшее технологическое развитие как промышленности, так и страны в целом. В 2022 году для учащихся старших классов школ города Москвы были организованы три экскурсии по подразделениям института, а для студентов технических вузов (МИСиС, МЭИ и МГТУ им. Н. Э. Баумана) — шесть визитов на производственные площадки предприятия.

Для средних специальных учебных заведений в ЦНИИТМАШ реализуется проект «Воспитай специалиста!». В его рамках проводятся открытые уроки и экскурсии по производственным площадкам ЦНИИТМАШ, а также мастер-классы, на которых учащиеся могут попробовать свои силы в сварке различных изделий.

СВОЕ — ЗНАЧИТ ЛУЧШЕЕ

Работа в атомной и машиностроительной отраслях требует достаточно специфических навыков, и чем выше и ответственнее должность, тем больших компетенций и «внутренних» знаний она требует. Поэтому вопрос развития собственных кадров с перспективой продвижения лучших из них — один из первоочередных. Именно на это рассчитана выстроенная работа с ключевыми техническими вузами страны, основной механизм которой — целевое обучение. Для студентов участие в этом проекте означает отдельный конкурс при поступлении, социальную поддержку на период обучения и трудоустройство после успешного окончания вуза. Для компании — гарантированное

*Павел Киреев, шеф-инженер
2-й категории отдела
шефмонтажных работ, ЗиО-Подольск:*

— С корпорацией «Росатом» я познакомился, когда проходил учебную практику в МИФИ на Дне карьеры. Меня впечатлило, как специалисты рассказывали о корпорации и о том, почему Росатом — достойное и перспективное место работы. В ОКБ «ГИДРОПРЕСС» работает мой дедушка, который всецело поддерживает мой интерес. Поэтому выбор был очевиден, а уже через полтора месяца после выпуска я был принят в ЗиО-Подольск на должность шеф-инженера третьей категории — специалиста, выполняющего функции надзора и технического руководства при монтаже оборудования на строительной площадке.

появление сотрудника на перспективу, еще до начала работы знакомого с ее спецификой и обладающего заведомо нужными компетенциями. Опираясь на такой стратегический запас, службы персонала могут заранее планировать различные изменения, связанные

с продвижением по карьерной лестнице одних сотрудников и плановым уходом на пенсию ветеранов производства. Также на базе Национального исследовательского ядерного университета МИФИ (НИЯУ МИФИ) ежегодно проводятся «Дни карьеры Росатома» — одно из основных мероприятий для привлечения и профориентации молодых специалистов.

Очевидно, что даже самое лучшее образование — лишь необходимый базис, но при этом у каждого из предприятий своя специфика. Помочь выпускнику определиться с выбором и «подстроить» вузовское образование под производственные реалии призвана система производственных стажировок.



42

выпускника с высшим образованием стали сотрудниками АЭМ-технологии за последние три года



ОТ ОБЩЕГО К ЧАСТНОМУ

Внутри машиностроительного дивизиона политика по работе с молодыми специалистами выстроена точно — на уровне предприятий, входящих в состав АЭМ. Так, АЭМ-технологии плотно взаимодействуют с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого и Санкт-Петербургским государственным морским техническим университетом. Ежегодно около 20 выпускников этих вузов пополняют ряды сотрудников компании.

АО «СвердНИИхиммаш» работает с УрФУ им. Первого президента России Б. Н. Ельцина — в университете есть профильная кафедра «Машины и аппараты химпроизводства». После учебы и ознакомительной практики молодые специалисты получают работу на предприятии. Как правило, студенты четвертых курсов трудоустраиваются в институт техниками на неполную рабочую неделю, по договоренности с руководителем конструкторской группы, а бакалавры с дипломом — на полный рабочий день инженерами-конструкторами без категории. Если студент продолжает обучение в магистратуре, он работает по специальному графику.

В ОКБМ Африкантов у системы подготовки научных и инженерных кадров долгая и богатая история. Практику на предприятии проходят студенты опорного вуза Росатома — Института

23

МОЛОДЫХ
СПЕЦИАЛИСТА БЫЛО
ПРИНЯТО
ОКБ «ГИДРОПРЕСС»
В 2022 ГОДУ



Екатерина Морозова, выпуск 2019 года, инженер-конструктор 2-й категории, СвердНИИхиммаш:

— Мое знакомство с предприятием произошло во время дипломной практики. После окончания вуза я устроилась на СвердНИИхиммаш и быстро влилась в коллектив. На первых этапах у нас была официальная программа адаптации, во время которой проходили встречи с рассказами о производстве, его истории и ценностях. Но была и неофициальная программа поддержки — мне очень помогли коллеги и руководство, отвечая на все, иногда даже самые глупые вопросы. Наверное, это и помогло мне быстро адаптироваться и достичь определенных профессиональных высот.

ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭИТФ) Нижегородского государственного технического университета (НГТУ) им. Р. Е. Алексева. Также на предприятии открыта базовая кафедра НГТУ «Конструирование атомных установок» для подготовки специалистов-атомщиков, зачисление на которую происходит по результатам конкурсного отбора. На кафедре преподают действующие специалисты ОКБМ Африкантов и преподаватели выпускающих кафедр ИЯЭИТФ. Лабораторные и практические занятия проводятся на стендовой базе научно-исследовательского испытательного комплекса, в производственных подразделениях предприятия. Темы дипломных проектов назначаются в ОКБМ, исходя из перспективных направлений деятельности организации, и утверждаются в ИЯЭИТФ, а сами работы выполняются студентами в структурных подразделениях предприятия и защищаются в государственной экзаменационной комиссии ОКБМ Африкантов.

Внимание уделяется также представителям рабочих специальностей — на постоянной основе осуществляется работа с Сормовским механическим и Нижегородским авиационным техникумами (с 2023 года), студенты которых проходят на предприятии производственную практику.

В ОКБ «ГИДРОПРЕСС» круг профильных для предприятия вузов определяется спецификой его деятельности и жесткими требованиями к квалификации. Сегодня в перечень учебных заведений входят НИЯУ МИФИ, НИУ МЭИ и МГТУ им. Н. Э. Баумана, с которыми заключены договоры о целевом приеме. Студенты-дипломники работают на предприятии в режиме индивидуального графика, что позволяет



соблюдать необходимый баланс между работой и учебой. Особо стоит отметить систему годичной стажировки выпускников вузов. За каждым из молодых специалистов закрепляется наставник, а разработанная модульная программа позволяет ускоренно адаптироваться и включиться в производственный процесс. Итогом становится отчет, по результатам которого принимается решение о дальнейшем использовании приобретенных навыков молодого специалиста для работы на предприятии.

Свой подход и в ЦНИИТМАШ, где от специалистов требуются компетенции в исследовательской деятельности, а значит, необходимы студенты, склонные прежде всего к научной работе. Оценить или развить подобный потенциал удобнее всего через систему стажировок и целевого обучения.

В 2021–2022 годах предприятие плотно работало с такими вузами, как Московский Политех, НИТУ МЭИ, МГТУ им. Баумана, МГТУ Станкин и НИТУ МИСиС. Во многих из них открыты базовые кафедры, где преподают действующие сотрудники ЦНИИТМАШ.

Не менее прочные связи с ведущими вузами России установлены и у ЗиО-Подольска. Всего предприятие работает более чем с 30 вузами, самые известные из которых НИЯУ МИФИ, РУДН, МГТУ им. Баумана, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) им. М. И. Платова, Национальный исследовательский университет «МЭИ», Ивановский энергетический университет и Костромской государственный университет.

Ксения Суманеева, ведущий специалист отдела технического контроля, ЗиО-Подольск:

— С самого детства я была нацелена на работу инженера, в чем меня очень поддерживали родители. Для учебы выбрала Ивановский государственный энергетический университет, факультет энергетической теплотехнологий. На Дне карьеры узнала о заводе в Подольске и проектах, над которыми здесь работают. Во время обучения мы работали на демонстрациях, нас возили на экскурсии на разные предприятия. Меня это очень заинтересовало, и сразу после окончания вуза я подала документы и устроилась на завод. В настоящее время я не только работаю в отделе технического контроля, но и обучаюсь в Московском энергетическом институте.

ТОЧНЫЙ ПОДХОД

Практика работы со студентами и выпускниками предусматривает также и проведение специализированных мероприятий, направленных на привлечение молодых специалистов. Так, ЗиО-Подольск выступает генеральным партнером Школы тепловой и атомной энергетики — важного научно-практического профориентационного проекта. К обучению в школе приглашаются студенты из разных вузов страны после прохождения конкурсного отбора.

ОКБМ Африкантов — ключевой бизнес-партнер НГТУ в реализации федерального проекта «Передовые инженерные школы» — части государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». Проект направлен на создание прорывных

разработок для атомного машиностроения и систем высокой плотности энергии, а также на подготовку кадров для Росатома с нулевым периодом адаптации на высокотехнологичных предприятиях.

На Атоммаше — филиале АЭМ-технологии — с 2017 года реализуется разработанный специалистами предприятия семимесячный курс «Зеленая трава». На время прохождения практики студенты оформляют свободное посещение вуза, получают индивидуальный план развития и закрепленного за каждым из них наставника из числа сотрудников завода. Лучшие по итогам программы оформляются на работу по третьей категории.

НАЙТИ СЕБЯ В АЭМ

В целом, говоря о работе предприятий машиностроительного дивизиона со студентами и выпускниками, можно увидеть ряд схожих подходов. И это неудивительно — компании существуют в «общем» пространстве, предусматривающем общий корпоративный код и коммуникационное пространство. Особенности, присущие каждому из предприятий, диктуют различия в отдельных алгоритмах работы с молодыми специалистами, что позволяет точно закрывать вопрос потребностей в специалистах того или иного профиля.



Дмитрий Хоронжевский, инженер-конструктор 2-й категории, ОКБ «ГИДРОПРЕСС»:

— В отдел нестационарной теплогидравлики АО «ОКБ «ГИДРОПРЕСС» я был принят во время прохождения преддипломной практики, обучаясь в ИАТЭ НИЯУ МИФИ. На мой выбор места практики и дальнейшей работы оказали влияние положительные отзывы преподавателей и сокурсников. Мне очень повезло с коллективом и руководством моего отдела. Они помогли адаптироваться к работе, что позволило достаточно быстро начать развитие в профессиональном плане. В работе приходилось сталкиваться со многими вопросами, однако я всегда знал, что они решаемые. Более опытные коллеги всегда оказывали мне помощь и поддержку. По окончании программы стажировки молодых специалистов я был переведен на должность инженера-конструктора третьей, а затем и второй категории.





Полная загрузка

«Первая страна, которая разработает реактор на быстрых нейтронах, получит конкурентное преимущество в использовании атомной энергии», — предположил еще в 1945 году известный итальянский и американский физик Энрико Ферми. С тех пор проблематика работы реакторов на быстрых нейтронах оставалась одним из основных отраслевых вопросов...



Сердце АЭС —
ядерный реактор

Осенью прошлого года на страницах многих СМИ вышли публикации, посвященные выводу на полную мощность энергоблока № 4 Белоярской АЭС с реактором БН-800. Заголовки сообщали о «вечном двигателе» и «бесконечно возобновляемом источнике энергии». Конечно, с научной точки зрения это было не совсем верно, но то, что достижение российских ученых и инженеров стало реальным прорывом на пути к переходу атомной отрасли на замкнутый топливный цикл, — неоспоримый факт.

В действительности же 22 сентября 2022 года энергоблок № 4 Белоярской АЭС (Свердловская область) с реактором на быстрых нейтронах БН-800 был впервые выведен на 100%-ную мощность при полной загрузке активной зоны МОКС-топливом. Он стал первым и пока единственным в мире промышленным энергоблоком, работающим в таком режиме. Почему это событие можно назвать научно-техническим прорывом? Какую роль здесь играют быстрые нейтроны и МОКС-топливо? Как это скажется на развитии энергетической отрасли? Давайте разбираться вместе.

ЯДЕРНЫЙ РЕНЕССАНС

Призывы полностью отказаться от ядерной энергии звучат столько же лет, сколько человечество умеет ее добывать. Особенно громко голоса противников ее использования звучат после крупных аварий, как в 1986 году на Чернобыльской АЭС или на «Фукусиме-1» в 2011-м. Более того, после «Фукусимы» в Японии на некоторое время была приостановлена работа вообще всех ядерных реакторов, а правительства многих других стран задумались о том, чтобы избавиться от опасной индустрии. Например, в том же 2011 году канцлер Германии Ангела Меркель заявила о планах вывести из эксплуатации все реакторы в стране к 2022 году. Впрочем, это так и осталось в планах...

Выдвигались и экономические аргументы. Например, американский физик и защитник окружающей среды Эмори Ловинс в интервью The Guardian

в 2014 году говорил, что «...ядерная энергия только дорожает, а возобновляемые источники энергии становятся дешевле. Нет абсолютно никакого экономического обоснования для ядерной промышленности».

Однако... Вместо, казалось бы, неизбежного упадка атомных технологий в мире происходит обратный процесс, который уже называют ядерным ренессансом. При одинаковой выработке ветряные и солнечные электростанции требуют в 160 раз больше площади, чем АЭС, а расходы на их строительство и обслуживание могут оказаться в четыре раза выше — такие данные приводятся в докладе «Достижение климатической нейтральности в ЕС к 2050 году», подготовленном европарламентскими фракциями ECR Group и в Renew Europe в 2021 году. Главный вывод доклада таков: «Ядерные технологии столь же климатически эффективны, как решения на основе возобновляемых источников энергии, однако они требуют меньше пространства, значительно дешевле и вызывают меньше побочных эффектов». А уже в декабре 2022 года американский специалист по экологии и основатель Breakthrough Institute Тед Нордхаус высказал мнение, что «возврат к ядерной энергии — луч надежды среди мрачного геополитического ландшафта».

Таким образом, вместо отказа от ядерной энергетики многие развитые страны, наоборот, взяли курс на ее развитие, с тем чтобы усовершенствовать преимущества технологии и уменьшить ее известные недостатки. Атомная энергия становится безопаснее, рентабельнее, экологичнее, мобильнее и доступнее.

Приоритет в этих разработках принадлежит странам, не делавшим громких заявлений об отказе от атомной промышленности. В первую очередь России — родине первой в мире промышленной АЭС и мировому лидеру по обогащению урана. Свежие достижения в области мирного атома есть также у Китая, Индии, Франции, США и других держав. Однако пока только в нашей стране реакторы на быстрых нейтронах не только эксплуатируются



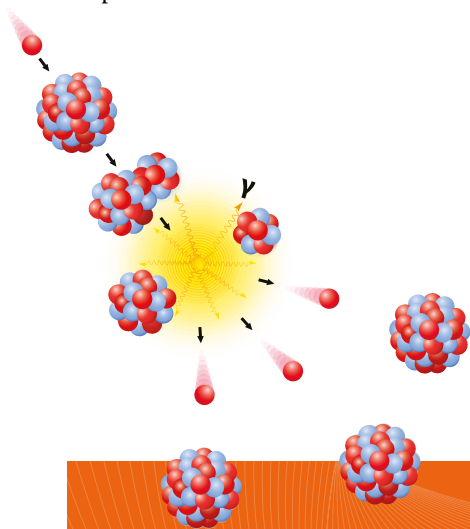
Главный конструктор реакторов
БН-350, БН-600 и БН-800 —
АО «ОКБМ Африкантов»

в промышленных масштабах, но и научились работать на МОКС-топливе.

КАК ДВАЖДЫ ДВА

Прежде чем объяснить суть инноваций на Белоярской АЭС, стоит кратко остановиться на основах ядерной энергетики. В основе всей индустрии — физический процесс деления ядра, то есть расщепления одного атомного ядра на несколько. Деление ядра происходит при попадании в него нейтрона. При этом почти всегда получаются два ядра с близкими, но неравными массами.

Кроме осколочных ядер при делении испускаются различные частицы, в том числе новые нейтроны. Например, при расщеплении урана-235 получается в среднем 2,5 нейтрона. Ими можно облучать новые ядра, и таким образом запускается цепная ядерная реакция — ключевой процесс всей атомной энергетики.



ЕЩЕ БЫСТРЕЕ

Сердце АЭС — ядерный реактор (или несколько). В его активной зоне поддерживается управляемая цепная реакция: техника контролирует, чтобы в единицу времени появлялось в среднем столько же нейтронов, сколько поглощается. Образующееся тепло выводится наружу и в конечном итоге конвертируется в водяной пар, вращающий турбину электрогенератора. По такому принципу работают абсолютно все промышленные реакторы в мире, включая тот

самый БН-800. Однако у этого российского проекта есть ряд особенностей, делающих его по-настоящему инновационным и открывающих дорогу к замкнутому ядерному топливному циклу. Главный конструктор реакторов БН-350, БН-600 и БН-800 — АО «ОКБМ Африкантов», а в случае с БН-800 предприятие выступает еще и комплектным поставщиком оборудования реакторной установки.

БН-800 и его предшественник БН-600, тоже функционирующий на Белоярской АЭС, — два единственных в мире промышленных реактора, работающих на быстрых нейтронах. В «обычных» реакторах атомы урана-235 облучаются нейтронами с энергией порядка 0,025 эВ. Такие медленные нейтроны находятся в термодинамическом (тепловом) равновесии с окружающим веществом в активной зоне реактора, поэтому и сами нейтроны, и реакторы также называются тепловыми. Средняя энергия нейтронов, рождающихся при делении ядер, составляет порядка 2 МэВ, в реакторах БН-600 и БН-800 она снижается до 0,2 МэВ, это все равно значительно превышает 0,025 эВ, поэтому они называются реакторами на быстрых нейтронах.

Классический пример: ядро урана-235 поглощает нейтрон и разбивается на два осколочных ядра — скажем, криптон и барий, — разлетающихся в противоположные стороны. При этом выделяется энергия порядка

200

МэВ.

Соответственно, при делении 1 г урана выделяется энергия, эквивалентная энергии, выделяющейся при сжигании примерно 2 т мазута

ТОНКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Тепловые реакторы получили широкое распространение, потому что в качестве теплоносителя, охлаждающего ядерное



топливо и передающего тепло во внешний контур, в них возможно использование обычной воды. Не менее важным обстоятельством для освоения атомной энергетики именно на тепловых реакторах была возможность их работы на топливе с низким обогащением по урану-235.

Классическим топливом для реакторов служит оксид урана, полученный в результате сложной переработки. Один из ее этапов — обогащение урана, то есть повышение массовой доли «полезного» делящегося изотопа урана-235. В природном уране эта доля составляет чуть более 0,7%, в то время как для поддержания цепной реакции в тепловом реакторе нужно 2–5%. Для обогащения в основном используют газовые центрифуги.

Цепная реакция «выжигает» ядра урана-235, и в конце концов их остается недостаточно для того, чтобы поддерживать реакцию. Тогда ядерное топливо становится отработавшим: оно на 90–95% состоит из фертильного (не делящегося) урана-238, а также содержит остатки урана-235, осколки деления (криптон, барий, цезий, технеций и другие), минорные актиниды и другие элементы. Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) продолжает выделять тепло и радиоактивное излучение, которое остается опасным для человека на тысячи лет. Поэтому по «классической»

технологии ОЯТ несколько лет охлаждаются в специальном бассейне, а затем отправляют на захоронение.

Но многое меняется, если использовать реактор на быстрых нейтронах. Для поддержания цепной реакции в нем по-прежнему нужны делящиеся нуклиды — например, тот же уран-235. Правда, из-за меньшего сечения деления требуется более высокая степень обогащения урана — порядка 20%. Зато в реакторе на быстрых нейтронах более эффективно идет процесс захвата нейтронов ядрами урана-238. В результате захвата нейтрона этот изотоп претерпевает два бета-распада и превращается в плутоний-239 — делящийся нуклид, который поддерживает цепную реакцию в обоих типах реакторов.

Таким образом бесполезная часть ядерного топлива превращается в полезную. К слову, так можно трансформировать не только уран-238. Тот же природный торий, захватив быстрый нейтрон, похожим образом превращается в уран-233, который делится примерно так же, как уран-235.

Реакторам на быстрых нейтронах требуется особый теплоноситель, который в минимальной мере замедляет нейтроны. Вода, чаще всего используемая в тепловых реакторах, для этой цели не подходит, так как содержащийся в ней водород эффективно замедляет нейтроны. В БН-600 и БН-800 теплоносителем



Белоярская АЭС

служит расплавленный натрий, температура которого в активной зоне составляет около 500 °С. Собственно, аббревиатура БН составлена из первых букв слов «быстрый» и «натриевый». Другие конструкции реакторов на быстрых нейтронах предполагают использование гелия, ртути, свинца или висмута, а также расплавов солей (обычно это фториды актинидов).

НЕ ПРОСТО РЕАКТОР

Реактор может не только превращать фертильные изотопы в делящиеся, но и производить при этом больше ядерного топлива, чем сам потребляет. В этом случае он называется размножителем, или бридером. Например, БН-800 потенциально способен нарабатывать в 1,3 раза больше делящихся атомов, чем расходует, — эта величина называется коэффициентом воспроизводства. В БН-реакторах избыточный плутоний-239 вырабатывается в так называемой зоне воспроизводства (бланкете). Она окружает активную зону с обогащенным по урану-235 или уран-плутониевым топливом и содержит обедненный диоксид урана — в основном урана-238, который остается после процедуры обогащения. Теоретически



Алексей Лихачев, генеральный директор Госкорпорации «Росатом»:

бридеры возможны и на тепловых нейтронах (на основе тория), однако на сегодняшний день в мире нет подобных действующих реакторов.

А вот реактор на быстрых нейтронах обязательно должен быть размножителем. Так, если заменить урановый бланкет на стальные отражатели, то в реакторе можно будет «выжигать» радиотоксичные трансурановые элементы и некоторые другие радиоактивные отходы (РАО).

Первым в мире опытно-промышленным бридером на быстрых нейтронах был реактор БН-350, запущенный в 1973 году на Мангышлакском энергокомбинате в городе Шевченко (ныне Актау, Казахстан). В 1990-е годы реактор был остановлен, и по сей день продолжают мероприятия по его выводу из эксплуатации.

БН-600 был запущен в 1980 году в энергоблоке № 3 на Белоярской АЭС и с тех пор не прекращал работу.

В 2022 году на энергоблоке начались масштабные работы по продлению срока эксплуатации до 2040 года. Промышленная эксплуатация реактора БН-800 в энергоблоке № 4 началась в 2016 году. Реактор БН-600 работает на обогащенном урановом топливе. Реактор БН-800 был запущен на гибридной активной зоне, содержащей сборки с обогащенным урановым топливом и сборки с МОКС-топливом — на основе плутония. В 2022 году БН-800 был полностью переведен на МОКС-топливо. Что является первым практическим шагом по освоению замкнутого топливного цикла нашей атомной энергетики.

МОКС, СНУП И РЕМИКС

Реактор БН-800 был с самого начала рассчитан на МОКС-топливо, название которого происходит от английской аббревиатуры MOX — mixed oxide («смесь оксидов»). МОКС-топливо

— Зачастую в качестве главной проблемы атомной энергетики воспринимается якобы нерешаемая задача по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами. У нас есть ответ на эти вопросы. <...> Его концепция — в использовании российских реакторов на быстрых нейтронах для замыкания ядерного топливного цикла. Такой подход позволит в десятки раз уменьшить объем и радиоактивность отходов, подлежащих захоронению. Мы убеждены, что именно предлагаемые нами решения проблемы долгосрочной радиотоксичности ОЯТ и РАО — надежный шаг на пути к мировому признанию ядерной энергетики в качестве источника чистой энергии. (Из видеобращения к участникам Международной министерской конференции МАГАТЭ «Атомная энергетика в XXI веке» в октябре 2022 года.)

Полная версия:



Топливная сборка с МОКС-топливом производства горнохимического комбината



содержит оксид плутония (в основном 239-го, но также 240-го, 241-го и других) и оксид природного или обедненного урана.

Основная особенность МОКС-топлива в том, что при его производстве используется плутоний, выделенный из отработавшего ядерного топлива, который по традиционной технологии считался бы радиоактивным отходом. МОКС-топливо может, хотя и не так эффективно, использоваться и в тепловых реакторах. В связи с тем что в тепловых реакторах коэффициент воспроизводства значительно меньше единицы, использование плутония в них в составе МОКС-топлива позволяет увеличить общую энерговыработку от добытого природного урана всего на 15–25%. Тогда как в быстром реакторе с коэффициентом воспроизводства больше единицы потенциально возможен перевод всего урана-238 в плутоний, то есть примерно





строятся заводы переработки ОЯТ и ре-фабрикации топлива, которые позволят передавать отработавшее топливо на переработку без дорогостоящей дальнейшей транспортировки.

ЗАМЫКАЯ ЦИКЛ

Итак, замкнутый ядерный топливный цикл — это не вечный двигатель и не волшебная процедура, при которой энергия получается из ничего, не сопровождаясь никакими потерями. «Замкнутость» означает лишь то, что отработавшее топливо перерабатывается и снова поступает в реактор, чтобы извлечь из ядер энергию, оставшуюся после предыдущей итерации. При этом все равно потребуется добывать свежий уран и торий, а на выходе будут оставаться ядерные отходы. Однако усилия ученых и инженеров атомной отрасли направлены на то, чтобы сокращать как необходимые темпы добычи и обогащения урана, так и объемы отходов, а также снижать опасность отходов (например, путем «выжигания» наиболее долгоживущих радионуклидов в реакторах. Одновременно с этим ранее накопленные отходы атомной промышленности снова вовлекаются в топливный цикл как полезный ресурс. Исключительную роль в обеспечении эффективности замкнутого ядерного топливного цикла играют осваиваемые в настоящее время реакторы на быстрых нейтронах, которые позволяют полезно использовать практически весь добываемый природный уран. Благодаря инновационным разработкам растет и техническая, и экономическая эффективность мирного атома.



Приемо-сдаточные испытания экспериментальных тепловыделяющих сборок со СНУП-топливом для реакторной установки на быстрых нейтронах

100-кратное повышение энерговыработки от добытого природного урана!

Мировой лидер по производству МОКС-топлива для тепловых реакторов — Франция. Для БН поставляются топливные сборки с МОКС-топливом, произведенные на предприятии Росатома — горно-химическом комбинате (Железногорск, Красноярский край).

Однако отечественные технологии не только догнали французов, но и продвинулись дальше. Изобретенное в России топливо РЕМИКС по составу подобно МОКС, однако его производство гораздо рентабельнее. В частности, при переработке ОЯТ не требуется сложный и затратный этап отделения переработанного урана и плутония от других металлов. Кроме того, по нейтронному спектру РЕМИКС-топлива не отличается от стандартного топлива с обогащенным ураном, поэтому его потенциально можно использовать в обычных

легководных реакторах — без изменений в их конструкции и дополнительных мер по обеспечению безопасности. Эксплуатационные испытания РЕМИКС-топливных элементов в классическом реакторе ВВЭР-1000 успешно завершились в 2021 году на Балаковской АЭС (Саратовская область).

Но и это еще не все — еще в 2010-х годах в реакторе БН-600 Белоярской АЭС прошли испытания еще одной перспективной российской разработки — смешанного нитридного уран-плутониевого (СНУП) топлива. Как и МОКС, это смесь урана и плутония, но в форме нитридов, а не оксидов. Нитриды плотнее оксидов, благодаря чему обеспечивается ряд преимуществ в показателях эксплуатации реактора и эффективности топливного цикла. Но, в отличие от МОКС, СНУП-топливо годится только для реакторов на быстрых нейтронах.

СНУП-топливо должно стать основным в реакторной установке БРЕСТ-ОД-300, строительство которой началось в Северске (Томская область) в 2021 году, а запуск в эксплуатацию планируется в 2029-м. БРЕСТ расширяется как «быстрый реактор естественной безопасности со свинцовым теплоносителем». Параллельно с установкой



*Балаковская АЭС
(Саратовская область)*



В 2021 году в Росатоме стартовал проект «ЗОЖ-амбассадоры 2.0 — гонка дивизионов»: на предприятиях выбрали 180 сотрудников, которые ведут здоровый образ жизни и готовы делиться своими знаниями и опытом с коллегами. На страницах нашего журнала мы знакомим вас с лидерами здорового образа жизни Атомэнергомаша

Любовь Стаднюк: «Спорт дарит мне жизненную энергию»

Не секрет, что длительный декрет может стать причиной лишнего веса, да и в принципе недовольства собой. Наша сегодняшняя героиня решила справиться с этими возможными последствиями весьма нетривиальным способом — она выбрала триатлон. Совмещать работу и тренировки и, кроме того, быть хорошей мамой сложно, но Любовь знает секрет успеха

В ШКОЛЕ Я БЫЛА СПОРТИВНОЙ И АКТИВНОЙ. Играла в баскетбол за школьную сборную, любила физкультуру. В студенчестве спорт забросила — все время занимала учеба. Потом вышла замуж и родила двух прекрасных дочерей. В общей сложности декрет занял семь лет, за время которых я совсем забыла, какое удовольствие приносят тренировки.

Я ПОНЯЛА, ЧТО ДОЛЖНА БЫТЬ ПРИМЕРОМ ДЛЯ СВОИХ ДЕТЕЙ. С триатлоном меня познакомили дочурки. Именно они с подружками первыми пошли на тренировки. И я решила, что, если хочу вырастить здоровых и мотивированных на успех детей, должна сама показать им пример здорового образа жизни и дисциплинированности.

СОРЕВНОВАНИЯ — ЭТО ПРЕКРАСНО. Я бегала 5, 10 км, полумарафоны и дважды участвовала в марафоне, пробежав 42,2 км чуть больше чем за четыре часа. В августе 2022 года была в составе эстафетной команды Rosatom Triathlon club. Заняли первое место в рейтинге All Stars от Ironstar среди корпоративных команд — описать наши эмоции после этой победы просто не хватает слов!

Я ГОРЖУСЬ СВОИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ В СПОРТЕ. В личном зачете я четырежды финишировала на «половинке» железной дистанции: плавание — 1,93 км, велосипед — 90 км и бег — 21,1 км. Мое лучшее время — 5 часов 46 минут. Теперь готовлюсь к полной дистанции: 3,8 км — плавание, 180 км — велоэтап и на «закуску» — полный марафон, 42,2 км. Страшно ли мне? Да, немного, но я уверена, что благодаря тренировкам и поддержке нашей команды и семьи у меня все получится!

ФИНИШ В ТРИАТЛОНЕ — МОЩНЫЙ СПОСОБ ПРИОБРЕСТИ УВЕРЕННОСТЬ В СЕБЕ. Он навсегда останется со мной, в моей душе, и я всегда могу вернуться в это состояние, почерпнув в нем силы для любых дел. Триатлон подарил мне лучшую форму, научил преодолевать трудности и терпеть. Благодаря ему я обрела мужество и решимость, которые вдохновляют и меня, и окружающих.

БЛАГОДАРЯ ТРИАТЛОНУ Я СТАЛА ЛУЧШЕ КОНЦЕНТРИРОВАТЬСЯ НА ЗАДАЧАХ. В будние дни у меня тренировки от 40 минут до 1,5 часа, в выходные — до трех часов. Летом мы часто выезжаем в Пирогово, где я готовлюсь, а дети отдыхают. Незаменимой частью нашего домашнего интерьера стал велосипедный станок, и за время «длительной» я могу проверить уроки у девочек, да и просто пообщаться с ними. Приходится совмещать, а иначе никак. Я люблю работу и тренировки, но дочурки для меня — самое главное!

СОВМЕЩАТЬ РАБОТУ, СПОРТ И СЕМЬЮ МОЖНО! Я мама двух девочек, а для каждой женщины это особая ответственность, и даже не представляю, что здесь можно «сфальшивить». На работе совсем недавно получила повышение, и это тоже огромный вызов и ответственность для меня. Ну и, наконец, тренировочный процесс, работа, дом, семья — все как у всех, но от того, как я выполню тренировку сегодня, зависит мой финиш завтра. Я об этом не забываю никогда.

СТАТЬ ЗОЖ-АМБАССАДОРОМ РОСАТОМА — ОГРОМНАЯ ЧЕСТЬ ДЛЯ МЕНЯ. Как только узнала об этом проекте, не возникло сомнений, что хочу и буду в нем участвовать. Я пришла, чтобы поделиться опытом, самой получить новые знания, донести до коллег важность спорта, помочь им стать лучше и здоровее. Мне безумно нравится сама идея проекта — это и мотивация, и конкуренция, и кооперация.



К слову, в 2023 году Любовь Стаднюк добилась не только повышения. Она также стала **УЧАСТНИЦЕЙ СПЕЦИАЛЬНОГО ПРОЕКТА АТОМЭНЕРГОМАША «ЖЕЛЕЗНЫЕ ЛЕДИ»**.

Подробнее о его участницах можно узнать из следующего материала или из спецпроекта «Комсомольской правды», отсканировав QR-код.





Любовь Стаднюк,
АО «Атомэнергомаш»



Светлана Бердышева,
АО «ОКБМ Африкантов»

МОТОСПОРТ

рисование
картинг



Татьяна Мингалимова,
АО «ЗиО-Подольск»

рыбалка



Надежда Скворцова,
АО «НПО «ЦНИИТМАШ»



Анна Корнилова,
«АЭМ-Спецсталь»,
филиал
АО «АЭМ-технологии»



Анна Петрова,
Петрозаводскмаш,
филиал
АО «АЭМ-технологии»

СИЛОВЫЕ
ВИДЫ
спорта

ПОХОДЫ



Александра Елкина,
АО «ОКБ «ГИДРОПРЕСС»



Анастасия
Марголина,
АО «ЦКБМ»

бокс триатлон

Женская лига

*Признайтесь, как много вы знаете о коллегах?
Чем они живут помимо работы, чем интересуются?
Порой весьма сложно представить, что скрывается
за офисным стилем. А ведь это может быть весьма
неожиданно и интересно*

Стереотип, что женщинам сложно работать в атомной промышленности — в условиях сверхвысоких температур и многотонного оборудования — уже, признаться, набил оскомину. Не раз и не два «Вестник АЭМ» опровергал этот миф. Но всегда найдется человек, считающий, что Атомэнергомаш — это практически одни мужчины в brutальных спецовках и немногочисленные женщины на вторых, а то и на третьих ролях.

О ЧЕМ ГОВОРЯТ ЖЕНЩИНЫ

«Железные леди» — это небольшие истории о себе, работе, семье и хобби,



Наталья Саратовская,
АО «ЗиО-Подольск»

фа
ле
ри
сти
ка



Наталья Хоменко, АО «СвердНИИХиммаш»



Дарья Старостина, АО «ЦКБМ»

Атомэнергомаш

ювелирное дело

горнолыжный спорт

музыка

готовка



Юлия Федulichева,
«АЭМ-Спецсталь»,
филиал АО «АЭМ-технологии»

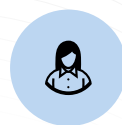


Наталья Цветкова, «Ижора»,
филиал АО «АЭМ-технологии»

вязание

БЛАГОТВОРИТЕЛЬНОСТЬ

ТАНЦЫ



Около

1/3

работников
Атомэнергомаша —
женщины

способные кардинальным образом изменить представление как о коллегах, так и о возможностях женщины в современном мире в принципе. Это 13 фотосюжетов о наших коллегах, ежедневно решающих сложные производственные задачи в офисах, конструкторских бюро и на производстве.

А ведь помимо работы у наших героинь есть семьи и хобби, по сложности подчас не уступающие профессиональным вызовам. И они со всем справляются —

с улыбкой и искренней любовью к тому, чем занимаются.

ВСТРЕЧАЙТЕ

Раскрывать всех секретов мы не будем. Но можем предложить догадаться. Перед вами фотографии участниц проекта, а также список их хобби. Попробуйте догадаться: кто чем занимается в свободное время?

Ответы можно узнать из спецпроекта «Комсомольской правды» или посетив фотовыставку на своем предприятии.

10 ЛЕТ | РОСАТОМ | 2022

ЧЕЛОВЕК ГОДА

68 номинаций

45 дивизиональных

13 общекорпоративных

10 специальных

Специальный приз председателя наблюдательного совета Госкорпорации «Росатом», приуроченный к X юбилею отраслевой программы «Человек года Росатома» по итогам 2022 года, за проект / проекты, оказавшие существенное влияние на развитие Росатома за последние 15 лет.



Успейте подать заявку до 31 марта!

НА ШАГ ВПЕРЕДИ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬ
ЗА РЕЗУЛЬТАТ
ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЕДИНАЯ КОМАНДА
УВАЖЕНИЕ
БЕЗОПАСНОСТЬ



Прием заявок с 1 по 31 марта 2023 года

Определение финалистов с 3 апреля по 8 июля 2023 года

Торжественная церемония награждения с участием генерального директора и председателя наблюдательного совета Госкорпорации «Росатом» июль 2023 года

