



РОСЭНЕРГОАТОМ

**БЕЛОЯРСКАЯ
АЭС**



БЕЛОЯРСКАЯ АЭС

ФИЛИАЛ АО КОНЦЕРН «РОСЭНЕРГОАТОМ»

СОДЕРЖАНИЕ

Обращение директора	3
Общая информация	6
Энергоблоки первого поколения	9
Вывод из эксплуатации энергоблоков первого поколения	13
Энергоблок БН-600	16
Энергоблок БН-800	28
Перспективы Белоярской АЭС	35
Социальные функции Белоярской АЭС	37
Взаимодействие с общественностью	41
Контактные данные	45

ОБРАЩЕНИЕ ДИРЕКТОРА

Уважаемый читатель!

Белоярская АЭС в апреле 1964 года открыла в нашей стране эпоху большой атомной энергетики. Это единственная в России АЭС с реакторами разных типов. Кроме производства электроэнергии, она внесла большой вклад в становление атомных технологий. Главным критерием работы Белоярской АЭС является безусловное обеспечение безопасности.

Наша станция получила мировую известность в связи с многолетней успешной эксплуатацией реактора на быстрых нейтронах промышленного уровня мощности БН-600. Благодаря этому Россия удерживает мировое лидерство в сфере быстрых реакторов.

Сегодня Белоярская АЭС находится на стратегическом направлении развития атомной отрасли, связанном с переходом к новой технологической платформе на основе замкнутого ядерно-топливного цикла. Это позволит вовлечь в полезный производственный цикл неиспользуе-

мый сегодня изотоп природного урана, то есть переход к новой технологической платформе в десятки раз увеличит топливную базу атомной энергетики. Кроме того, позволит повторно использовать отработавшее ядерное топливо других АЭС и минимизировать радиоактивные отходы, «дожигая» из них долгоживущие изотопы.

Являясь градообразующим предприятием для городского округа Заречный, Белоярская АЭС всегда с большим участием относится к городским проблемам и помогает в их решении, поддерживает развитие культуры и спорта.

Достойное прошлое, уверенное настоящее, перспективное будущее – слагаемые формулы успеха Белоярской АЭС.

*С уважением,
заместитель Генерального директора –
директор филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом»
«Белоярская атомная станция»
Иван СИДОРОВ*





ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Белоярская АЭС в 1964г. открыла для нашей страны эпоху большой атомной энергетики.

Белоярская АЭС – единственная в России АЭС с разными типами реакторов на одной площадке. В её составе – четыре энергоблока.

Энергоблоки №1 и №2 с реакторами на тепловых нейтронах АМБ-100 и АМБ-200 окончательно остановлены и находятся в процессе подготовки к выводу из эксплуатации.

Энергоблок № 3 – с реактором на быстрых нейтронах промышленного уровня мощности БН-600 – находится в стадии текущей эксплуатации.

Энергоблок № 4 с реактором на быстрых нейтронах БН-800 обеспечивает отработку элементов перспективной технологии замкнутого ядерно-топливного цикла.



Энергоблоки на быстрых нейтронах призваны обеспечить переход атомной отрасли на новую технологическую платформу, существенно расширить топливную базу атомной энергетики и минимизировать радиоактивные отходы за счёт организации замкнутого ядерно-топливного цикла.

Белоярская АЭС расположена в Свердловской области, в 40 километрах к востоку от города Екатеринбурга, на берегу Белоярского водохранилища, созданного на реке Пышма в качестве

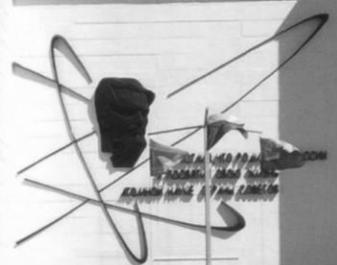
водоёма-охладителя конденсаторов турбин электростанции.

Белоярская АЭС награждена Орденом Трудового Красного Знамени и Красным Знаменем Совета Министров СССР и ЦК КПСС. Неоднократно награждалась Дипломами ВДНХ СССР. По итогам ежегодного конкурса неоднократно удостоивалась звания «Лучшая АЭС России». Является филиалом ОАО «Концерн Росэнергоатом», эксплуатирующего все атомные станции России.





БАЭС

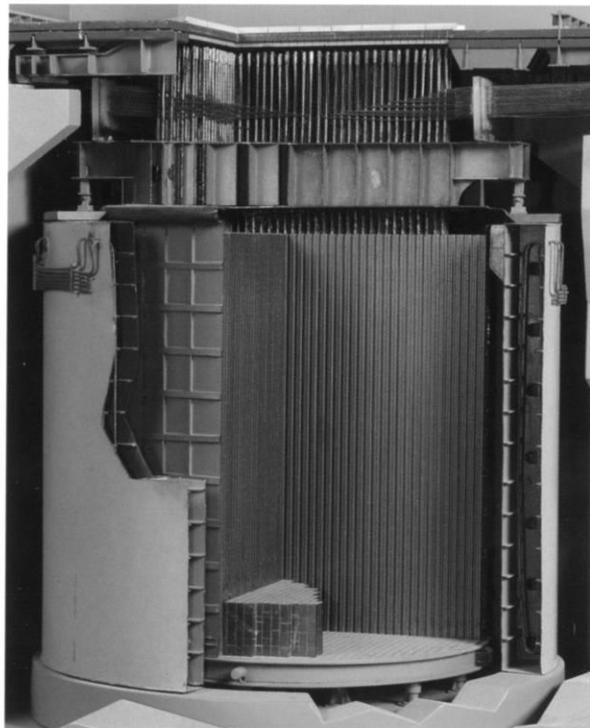


БАЭС
БЕЛОРУССКАЯ
АТОМНАЯ
ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
СТАНЦИЯ

ЭНЕРГОБЛОКИ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

После пуска первой в мире демонстрационной Обнинской АЭС с реактором АМ, по инициативе основоположника атомной науки и техники И.В.Курчатова было принято решение построить на Урале атомную электростанцию промышленного уровня мощности с подобными водо-графитовыми реакторами канального типа на тепловых нейтронах АМБ («Атом Мирный Большой»). Выдающейся особенностью этих реакторов явился перегрев пара до высоких параметров непосредственно в активной зоне, что позволило применить серийное турбинное оборудование.

Научный руководитель проекта – Физико-энергетический институт, г.Обнинск. Проектант – Санкт-Петербургский институт «Атомэнергопроект». Главный конструктор – Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники г.Москва.



Первый энергоблок электрической мощностью 100 МВт, имеющий двухконтурную схему циркуляции теплоносителя, был включен в Уральскую энергосистему в апреле 1964 года. Остановлен в 1981г. в связи с выработкой ресурса.

Энергоблок № 2 электрической мощностью 200 МВт с более экономичной одноконтурной

схемой циркуляции включен в энергосистему в декабре 1967 года. Остановлен в 1989г. в связи с технико-экономической нецелесообразностью приведения к новым правилам безопасности.

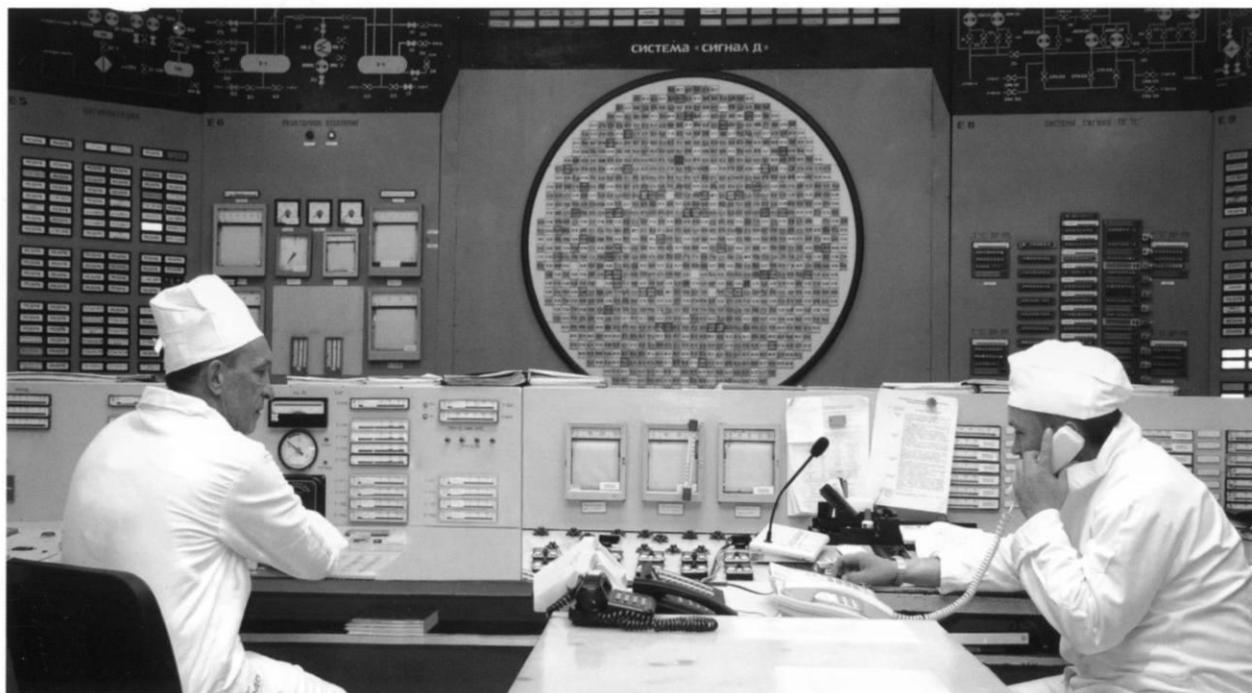
17 лет находился в работе первый энергоблок, 21 год – второй. Они выработали 8,73 и 22,24 млрд. кВт-часов электроэнергии

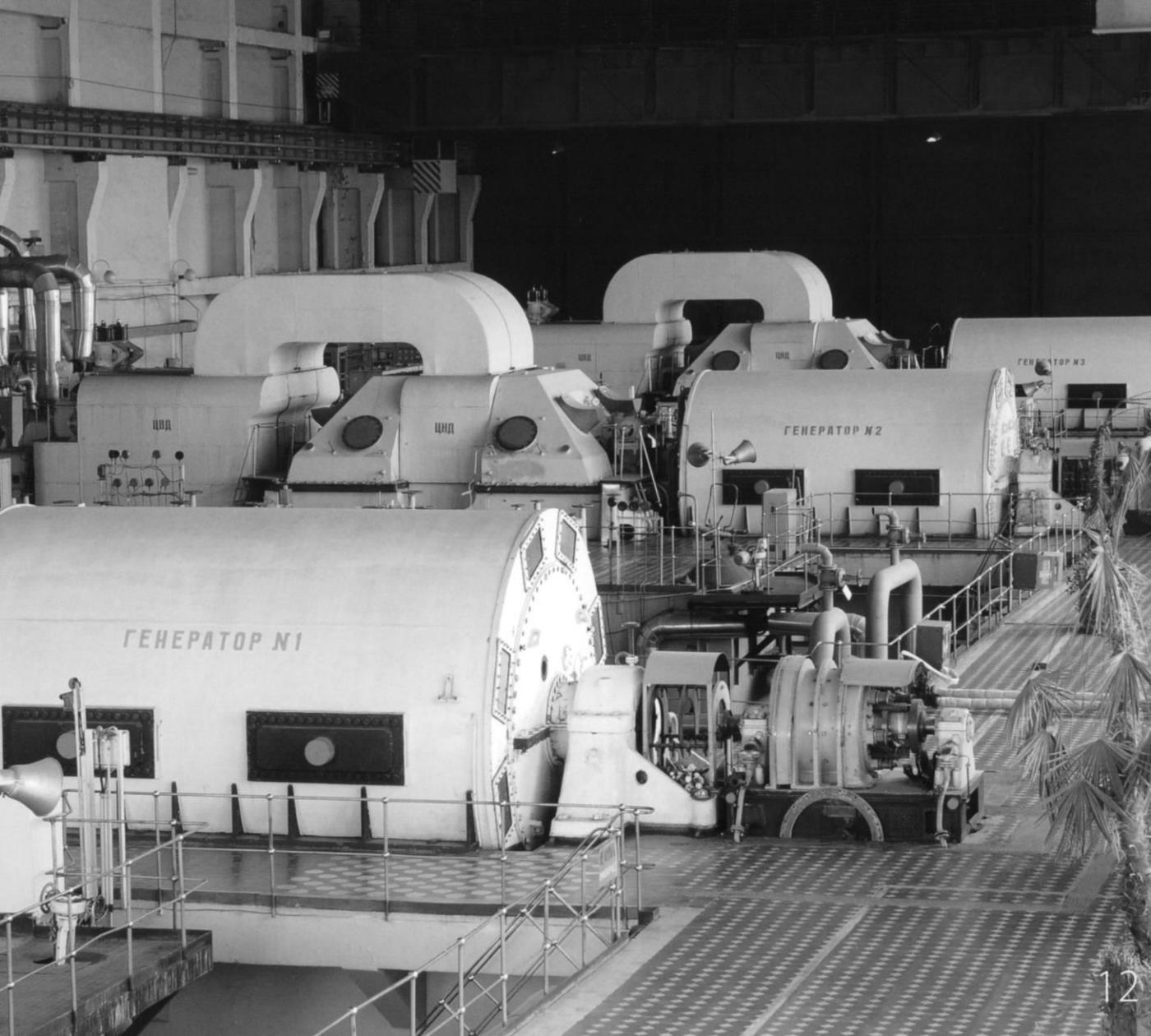


(соответственно). Но главное – их эксплуатация позволила отработать элементы технологии для создания новых, более мощных энергоблоков с канальными реакторами.

Существенным достижением эксплуатации первых энергоблоков также явилось формирование коллектива Белоярской АЭС, способного

решать самые сложные производственные задачи и обладающего необходимым опытом и знаниями.





ГЕНЕРАТОР N1

ГЕНЕРАТОР N2

ГЕНЕРАТОР N3

ВЫВОД ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГОБЛОКОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Впервые в нашей стране специалистам Белоярской АЭС пришлось осваивать новое направление деятельности: вывод из эксплуатации атомных энергоблоков, выработавших свой ресурс, разработки оригинальных технологий обращения с ними, работ по консервации, демонтажу, дезактивации, повторному использованию конструкционных материалов и длительному хранению оборудования.

На начальном этапе использованное ядерное топливо энергоблоков №1 и №2 было выгружено из реакторов в приреакторные бассейны выдержки, где безопасно хранится под наблюдением в ожидании вывоза на специализированное предприятие для переработки. Разработаны и

успешно прошли испытания транспортно-упаковочный контейнер ТУК и специальный железнодорожный вагон для перевозки этого топлива.

Были проведены исследование состояния и консервация оборудования, выполнена дезактивация контуров, разработаны технологии последующего демонтажа. Создан отраслевой фонд вывода АЭС из эксплуатации, выполняются Программы вывода из эксплуатации блоков 1 и 2 Белоярской АЭС.

В настоящее время начался демонтаж оборудования остановленных энергоблоков. К 2032 году планируется полностью демонтировать их здания и сооружения.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В 1955 году, благодаря начавшемуся строительству атомной станции, на карте нашей страны появилось новое поселение – Заречный. В 1992 году посёлок Заречный обрёл статус города областного подчинения.

Ныне городской округ Заречный объединяет город и несколько сельских поселений – Мезенское, Гагарка, Боярка, Курманка.

Белоярская АЭС и Заречный от рождения связаны одной судьбой, и стратегия их взаимодействия очевидна: вместе решать социальные и экономические проблемы, обустраивать город, развивать инфраструктуру. И для БАЭС, и для города ближайшее будущее связано с энергоблоком № 4 (БН-800), а в дальнейшей перспективе – с энергоблоком № 5 (БН-1200). Заречному, помимо громкого титула «мировой столицы быстрых реакторов», это принесёт финансовые вливания в строительство жилья и социально-культурных объектов, а также новые рабочие места.



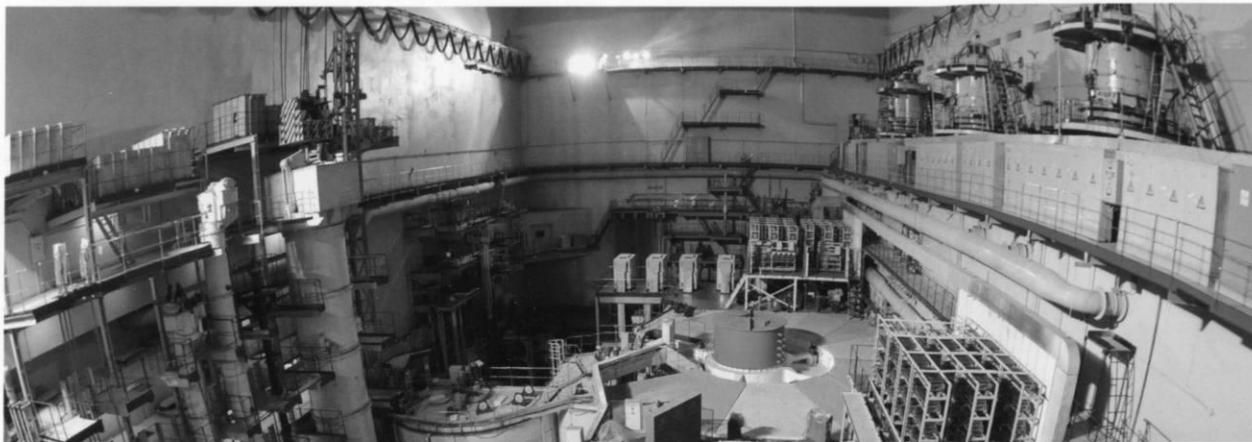
ЭНЕРГОБЛОК БН-600

Энергоблок № 3 с реактором на быстрых нейтронах БН-600 («Быстрый Натриевый») мощностью 600 МВт включен в энергосистему 8 апреля 1980г и находится в режиме текущей эксплуатации. Это единственный в мире успешно работающий быстрый реактор промышленного уровня мощности. По физическим параметрам реактор БН-600 обладает свойством внутренне присущей («естественной») безопасности.

Научный руководитель проекта - Физико-энергетический институт, г.Обнинск. Проектант

блока – Санкт-Петербургский институт «Атомэнергопроект». Главный конструктор - Опытное конструкторское бюро машиностроения, г.Нижний Новгород.

Вследствие уникальности энергоблока не имелось статистических данных о ресурсных возможностях оборудования, поэтому расчётный срок эксплуатации назначили по минимальному значению. В 2010 году, после материаловедческого обследования незаменимых элементов и



замены остального оборудования, была получена лицензия Ростехнадзора на продление расчётного срока эксплуатации до 2020 года с перспективой последующего продления. В ходе подготовки, которая продолжалась свыше пяти лет, была произведена масштабная модернизация всего оборудования, от турбогенераторов до информационно-вычислительных систем, от активной зоны реактора до систем перегрузки топлива, от системы радиационного контроля до каналов

надёжного электропитания. Также были смонтированы дополнительные системы, повышающие безопасность энергоблока.

В продлённый срок эксплуатации БН-600 вступил полностью обновлённым, соответствующим самым строгим мировым требованиям, применяемым к новым современным энергоблокам.

В составе энергоблока № 3 – реактор БН-600 с натриевым теплоносителем, модульные парогенераторы.





нераторы и три турбогенератора, с которых осуществляется выдача электрической и тепловой энергии для потребителей.

Компоновка тепловой схемы энергоблока состоит из трёх параллельных, независимых друг от друга петель циркуляции, каждая из которых, в свою очередь, состоит из трех последовательных контуров.

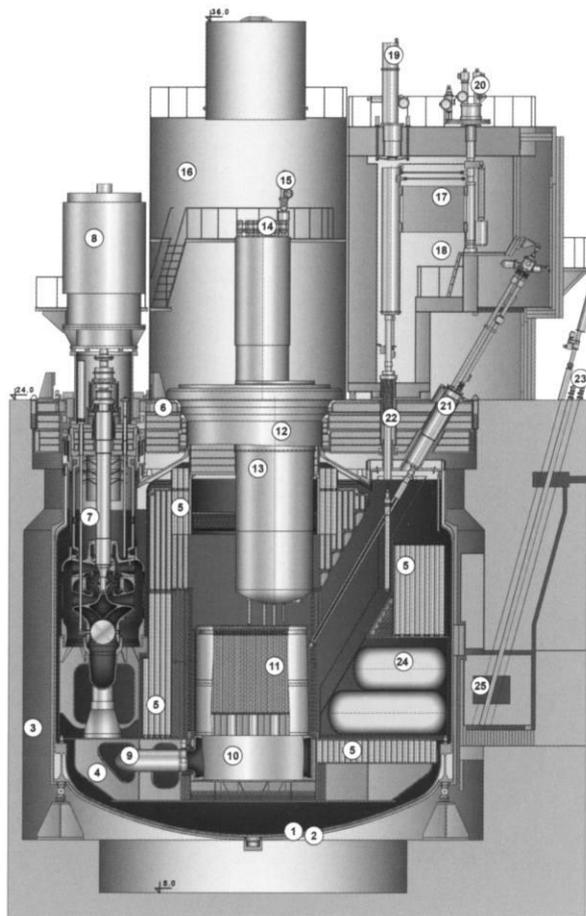
Каждая петля состоит из главного циркуляционного насоса 1 контура, двух промежуточных теплообменников, главного циркуляционного насоса 2 контура, модульного парогенератора ПГН-200М, конденсационной турбины К-210-130 и электрического генератора ТГВ-200-2.

В первом и втором контурах каждой петли



теплоносителем служит жидкий металл натрий, в третьем – вода и пар. Использование натриевого теплоносителя обусловило применение ряда специфических и даже уникальных устройств и систем: электрообогрев оборудования и трубопроводов, электромагнитные насосы, системы очистки натрия и отмывки оборудования от натрия, специализированные системы пожаротушения и т.д.

Циркуляция теплоносителя в каждом контуре осуществляется по замкнутому принципу: теплоноситель нагревается, переносит тепловую энергию и передаёт её теплоносителю следующего контура, при этом охлаждается и вновь возвращается в исходную точку для нагрева.



- 1 КОРПУС РЕАКТОРА
- 2 СТРАХОВОЧНЫЙ КОРПУС
- 3 ШАХТА РЕАКТОРА
- 4 ОПОРНЫЙ ПОЯС
- 5 ВНУТРИБАКОВАЯ ЗАЩИТА
- 6 ВЕРХНЯЯ НЕПОДВИЖНАЯ ЗАЩИТА
- 7 ГЛАВНЫЙ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОС
- 8 ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ГЦН
- 9 НАПОРНЫЙ ТРУБОПРОВОД ГЦН
- 10 НАПОРНАЯ КАМЕРА
- 11 АКТИВНАЯ ЗОНА
- 12 БОЛЬШАЯ ПОВОРОТНАЯ ПРОБКА
- 13 ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПОВОРОТНАЯ КОЛОННА
- 14 ПРИВОДЫ СУЗ
- 15 ПРИВОД МЕХАНИЗМА ПЕРЕГРУЗКИ
- 16 КОНТАЙНМЕНТ
- 17 МЕХАНИЗМ ПЕРЕДАЧИ СБОРОК
- 18 ПЕРЕДАТОЧНЫЙ БОКС
- 19 ПРИВОД ПРОБКИ ЭЛЕВАТОРА
- 20 ПРИВОДЫ МПС
- 21 ЭЛЕВАТОРЫ СИСТЕМЫ ПЕРЕГРУЗКИ
- 22 ПРОБКА ЭЛЕВАТОРА
- 23 ПРИВОДЫ ИОНИЗАЦИОННЫХ КАМЕР
- 24 БАКИ-НЕЙТРОНОВОДЫ
- 25 БЛОК ИОНИЗАЦИОННЫХ КАМЕР

Реактор БН-600 имеет интегральную компоновку, при которой активная зона и оборудование 1 контура (главные циркуляционные

насосы и промежуточные теплообменники) размещены внутри герметичного корпуса.

Корпус реактора представляет собой бак

цилиндрической формы с эллиптическим днищем и конической верхней крышей, выполненной с двенадцатью горловинами – для поворотной пробки, главных циркуляционных насосов 1 контура, промежуточных теплообменников, элеваторов системы перегрузки тепловыделяющих сборок. Цилиндрическая часть корпуса соединена с днищем через переходное опорное кольцо, на котором установлен опорный пояс, являющийся основой несущей конструкции внутри корпуса реактора; он образует системой радиальных ребер три сливные камеры для натрия, выходящего из промежуточных теплообменников.

На опорном поясе смонтировано всё внутрикорпусное оборудование: напорная камера с тепловыделяющими сборками активной зоны, боковой зоны воспроизводства и внутриреакторного хранилища, первичная радиационная защита, промежуточные теплообменники, главные циркуляционные насосы 1 контура. Нагрузка от массы реактора через опорное кольцо передается на катковые опоры, которые опираются на фундаментную плиту шахты реактора.

В центре верхней части реактора смонтировано поворотное устройство, состоящее из боль-

шой и малой поворотных пробок, эксцентричных друг относительно друга. На малой пробке смонтирована колонна системы управления и защиты, в которой расположены исполнительные механизмы систем управления и защиты, перегрузки тепловыделяющих сборок, внутриреакторного контроля.

Основной корпус реактора заключен в страховочный корпус, исключающий возможность вытекания натрия из реактора в шахту в случае возникновения неплотности.

Газовые полости над уровнем натрия в реакторе заполнены аргоном.

Активная зона, внутриреакторное хранилище и боковая зона воспроизводства собираются из шестигранных тепловыделяющих сборок. Тепловыделяющая сборка (ТВС) состоит из пакета тепловыделяющих элементов (ТВЭлов), чехла, головки для захвата ТВС при её перемещении, и хвостовика, с помощью которого ТВС устанавливается в гнездо напорного коллектора. В хвостовике ТВС и в напорном коллекторе выполнены дроссельные устройства, обеспечивающие требуемое распределение расхода теплоносителя через ТВС. Дистанционирование ТВЭлов друг от друга осуществляется с помощью проволоки, навитой на ТВЭл. Пучок ТВЭлов размещается в чехле,

который связывает в единое целое все части ТВС.

Внутри герметичной оболочки твэла помещено ядерное топливо в форме таблеток. Топливом для БН-600 является высокообогащенная двуокись урана, может использоваться также смешанное уран-плутониевое топливо.

Система управления и защиты (СУЗ) реактора обеспечивает измерение уровня и скорости изменения нейтронной мощности во всех диапазонах работы реактора, дистанционный контролируемый вывод реактора на заданный уровень мощности и устойчивое автоматическое поддержание мощности на заданном уровне, автоматическое надежное прекращение ядерной

реакции при возникновении отклонений в работе реактора или других систем, компенсацию изменения реактивности реактора.

Система перегрузки топлива обеспечивает: загрузку свежих ТВС и элементов СУЗ в реактор; выгрузку использованных ТВС и элементов СУЗ из реактора; перестановку и разворот ТВС в реакторе.

Комплекс механизмов и устройств системы перегрузки топлива включает в себя поворотные пробки, механизмы перегрузки, систему наведения, элеваторы транспортировки ТВС и элементов СУЗ, механизм передачи сборок, барабан свежих и барабан отработавших сборок; устройства



управления комплексом механизмов перегрузки.

Циркуляция натрия в реакторе организуется следующим образом. Натрий от главных циркуляционных насосов 1 контура поступает в напорную камеру реактора, откуда через систему напорных коллекторов распределяется по составным частям активной зоны и боковой зоны воспроизводства, а также подается на охлаждение корпуса реактора, внутриреакторного хранилища и первичной радиационной защиты. Нагретый до 550 С в активной зоне реактора, натрий поступает в промежуточные теплообменники каждой петли, где подогревает натрий второго контура до 520 С и, охладившись, возвращается на всас главных циркуляционных насосов.

Парогенератор “натрий-вода” ПГН-200М – прямоточный, секционный, модульный. Парогенератор каждой из трёх петель циркуляции теплоносителя энергоблока состоит из 8 секций. Каждая секция включает в себя 3 модуля (вертикальных кожухотрубных теплообменника с прямыми трубами): испарительный, пароперегревательный основной и пароперегревательный промежуточного перегрева.

Натрий из раздающего коллектора 2 контура подается в пароперегревательные модули (основной и промежуточного перегрева), далее – через

сливные патрубки в сборную камеру испарительного модуля и в корпус испарительного модуля, затем через сборный коллектор – в буферную емкость 2 контура.

Комплекс систем обеспечивает контроль межконтурной плотности модулей парогенераторов и предотвращает попадание воды (пара) в натрий в случае разгерметизации их теплопередающих поверхностей. При этом неисправная секция парогенератора отключается. Допускается работа каждого парогенератора при отключенных трех секциях.

Выдача электрической мощности в энергосистему осуществляется через три блочных повышающих трансформатора 15.75/242 кВ мощностью 250 МВА каждый и далее через типовое открытое распределительное устройство 220 кВ, выполненное с двумя основными и одной обходной системой шин. Объем вырабатываемой Белоярской АЭС электроэнергии составляет порядка 9% от общего объема электроэнергии Свердловской энергосистемы.



БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГОБЛОКА БН-600

Безопасность АЭС – это её свойство осуществлять производственную деятельность без негативных последствий для населения и окружающей среды. Её составляют несколько видов безопасности: ядерная и радиационная, техническая, пожарная, экологическая безопасность, а также физическая (антитеррористическая) защита объекта и охрана труда персонала. Все виды безопасности контролируются государственными надзорными органами, виды деятельности АЭС регламентируются целым пакетом государственных лицензий.

Важным условием безопасной эксплуатации АЭС является формирование у персонала принципа культуры безопасности, когда для каждого работника станции обеспечение безопасности является приоритетной целью и внутренней потребностью при выполнении работ.

Безопасность реактора на быстрых нейтронах БН-600 основана на:

- естественном (внутренне присущем) свойстве

самозащищённости в силу природных физических свойств (в случае превышения допустимых параметров работы ядерная реакция самозатухает и реактор самозаглушается без участия человека или автоматики),

- трёхконтурной схеме энергоблока, отделяющей 1-й контур от 3-го промежуточным 2-м контуром, и полностью исключающей возможность контакта радиоактивного натрия и воды,
- применении в 1-м и 2-м контурах жидкометаллического теплоносителя (натрия), который обладает большой тепловой инерцией и большим температурным запасом,
- отрицательном эффекте реактивности во всех режимах эксплуатации,
- низком (чуть больше атмосферного) давлении в корпусе реактора, а также полном отсутствии воды и водяного пара в реакторе,
- многоэшелонированной системе барьеров безопасности вокруг ядерного топлива

(композитная таблетка ядерного топлива – оболочка тепловыделяющего элемента – оболочка тепловыделяющей сборки – основной корпус реактора – страховочный корпус реактора – герметичное помещение реакторного зала),

- многократном дублировании и резервировании систем, важных для управления и обеспечения безопасности реактора и энергоблока в целом,
- многоступенчатом контроле за неукоснительным соблюдением регламентов работы, графиков технического обслуживания и ремонта обору-

дования, качеством выполненных работ,

- диагностике текущего состояния оборудования и конструкционных материалов,
- многоступенчатом контроле за радиационной обстановкой в 13-километровой зоне наблюдения вокруг АЭС, в том числе путём осуществления непрерывного мониторинга с помощью автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО)
- государственным лицензированием видов деятельности, связанных с обеспечением



безопасной работы АЭС, и государственной аттестации специалистов,

- высоких уровнях образования и квалификации персонала, профессиональном отборе, регулярном прохождении персоналом медицинского и психофизиологического контроля, а также учебных и тренировочных программ по поддержанию и повышению квалификации и профессиональных навыков,
- участия в миссиях технической поддержки, обмена опытом и взаимопроверок на международ-

ном уровне взаимодействия атомщиков в рамках Всемирной ассоциации атомных станций (ВАО АЭС, WANO),

- регулярной модернизации оборудования для поддержания систем АЭС на уровне современных стандартов.

Радиационное воздействие БН-600 на окружающую среду находится на уровне 0,01-0,02% от допустимого для АЭС. Работа БН-600 не оказывает вредного влияния на окружающую среду и здоровье населения.





ЭНЕРГОБЛОК БН-800

Окончательную отработку элементов замкнутого ядерно-топливного цикла с использованием смешанного уран-плутониевого топлива призван осуществить энергоблок № 4 с быстрым реактором БН-800 Белоярской АЭС.

Решение о строительстве на Белоярской АЭС энергоблоков № 4 (БН-800) и № 5 (БН-1600) Совет Министров СССР утвердил ещё в 1983г. Однако распад Советского Союза и экономические катаклизмы 1990-х надолго «заморозили» строительство. Его активизация произошла только в двухтысячных годах.

Энергоблок БН-800 эволюционно продолжает конструкторско-технологические достижения своих предшественников: БН-600 (Белоярская АЭС), БН-350 (Мангышлакский атомно-энергетический комбинат, Казахстан), исследовательских и опытно-демонстрационных быстрых реакторов. Кроме того, в русле современных тенденций, в нём воплощён ряд дополнительных систем безопасности пассивного принци-

па, то есть работающих в силу физических законов природы.

В ходе сооружения БН-800 были восстановлены производственные связи между научными, проектными, конструкторскими, строительными, монтажными организациями, заводами-изготовителями оборудования, наработан опыт сооружения крупных стратегических объектов в новых экономических условиях нового тысячелетия.

Основная цель проекта – отработка технологий замкнутого топливного цикла, в первую очередь - освоение смешанного уран-плутониевого топлива.

Дополнительно решаемые задачи:

Внедрение новых технических решений.

Обеспечение возможности проведения реакторных экспериментальных исследований после вывода из эксплуатации БН-600.

Поддержание компетенции в технологии реакторов БН.

Проект расширения Белоярской АЭС энергоблоком БН-800 (III очередь строительства) на мощность 880 МВт выполнен Ленинградским институтом Атомэнергопроект на основании Постановления Совета Министров СССР от 31.01.83 о строительстве на площадке Белоярской АЭС энергоблоков с реакторами БН-800 и БН-1600;

Площадка энергоблока 4 располагается на 2 км севернее от площадки первой и второй очереди БелАЭС.

Физический пуск реактора БН-800 (первый вывод на минимальный контролируемый уровень мощности 0,1% от номинала) состоялся 27 июня 2014 года.



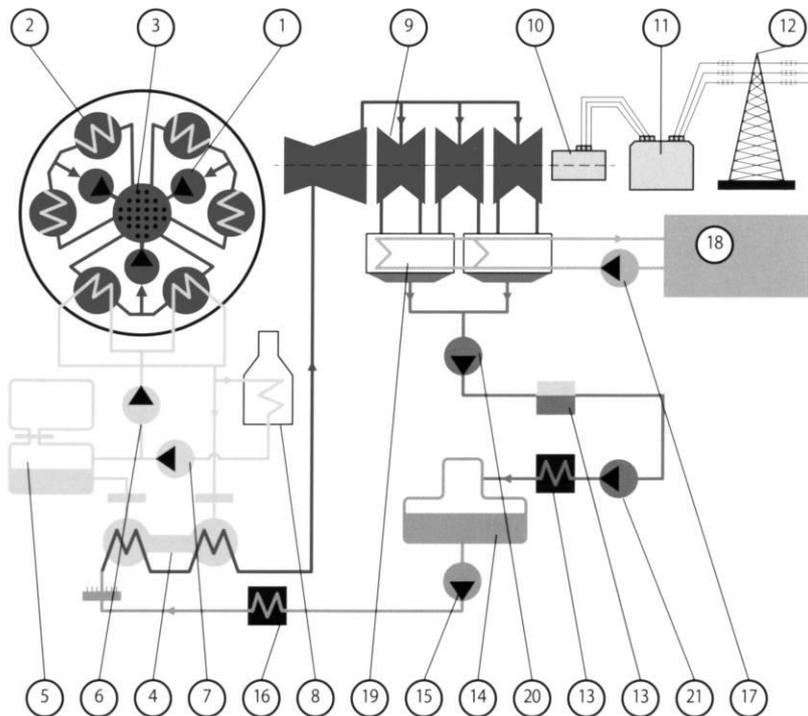
Энергоблок состоит из реакторной установки с реактором типа БН-800, турбины К800-130/3000 и турбогенератора ТЗВ-890-2У3 мощностью 890 МВт, напряжением 24 кВ, с бесщеточной системой возбуждения, с полным водяным охлаждением.

Энергоблок выполнен по трехконтурной схеме. Теплоносителем является жидкий натрий, циркулирующий по первому и второму контуру. Рабочим телом является пар. Энергоблок включает в себя один реактор на быстрых нейтронах, три парогенератора модульного типа, одну турбоустановку с электрогенератором.

Реактор имеет интегральную компоновку, при которой все оборудование I контура размещено внутри корпуса. Внутри реактора размещены три главных циркуляционных насоса и шесть промежуточных теплообменников «натрий I контура – натрий II контура», а также система управления и защиты реактора и система перегрузки топлива. Циркуляция натрия в реакторе происходит по трем петлям, причем каждая петля может работать независимо от других. Для повышения безопасности реактор помещён в специальный страховочный кожух, заполненный инертным газом.

Второй (промежуточный) контур состоит из трех петель, каждая из которых содержит главный циркуляционный насос II контура, два теплообменника «натрий I контура – натрий II контура», один прямоточный парогенератор модульного типа и буферную ёмкость.

В третьем (пароводяном) контуре пар от трех парогенераторов собирается в общий коллектор и подается на одну турбину.



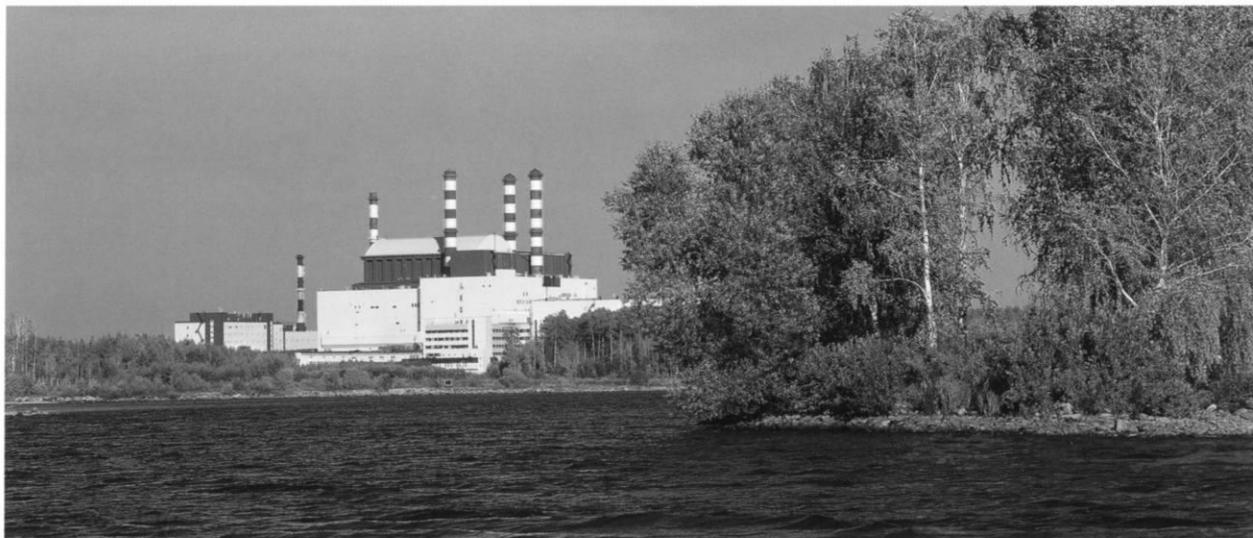
- 1 ГЦН ПЕРВОГО КОНТУРА
- 2 ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК
- 3 ТЕПЛО ВЫДЕЛЯЮЩИЕ СБОРКИ
- 4 ПАРОГЕНЕРАТОР
- 5 БУФЕРНАЯ И СБРОСНАЯ ЕМКОСТИ
- 6 ГЦН ВТОРОГО КОНТУРА
- 7 НАСОС САРХ
- 8 ВОЗДУШНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК САРХ
- 9 ТУРБИНА К-800-130/3000
- 10 ГЕНЕРАТОР
- 11 ТРАНСФОРМАТОР
- 12 ОТПУСК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОТРЕБИТЕЛЮ
- 13 ПОДОГРЕВАТЕЛИ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ
- 14 ДЕАЭРАТОР
- 15 ПИТАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОНАСОСЫ
- 16 ПОДОГРЕВАТЕЛИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ
- 17 ЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ НАСОС
- 18 ПРУД ОХЛАДИТЕЛЬ
- 19 КОНДЕНСАТОР
- 20 КОНДЕНСАТНЫЕ НАСОСЫ 1 ПОДЪЕМА
- 21 КОНДЕНСАТНЫЕ НАСОСЫ 2 ПОДЪЕМА

Теплоноситель первого контура, проходя через активную зону реактора, нагревается и по трем параллельным циркуляционным петлям поступает в шесть промежуточных теплообменников, где отдает теплоту теплоносителю второго контура, а сам возвращается в активную зону реактора. Циркуляция в петлях осуществляется с помощью ГЦН-1.

Теплоноситель второго контура поступает в парогенератор, где отдает теплоту поступающей в ПГ питательной воде, превращая ее в пар, после

чего снова поступает в промежуточный теплообменник для повторного нагрева. Циркуляция в петлях осуществляется с помощью ГЦН-2.

Из парогенераторов пар по главным паропроводам через стопорно-регулирующие клапаны поступает в турбину. При проходе через цилиндр высокого давления и три цилиндра низкого давления, потенциальная энергия пара превращается в кинетическую энергию вращения ротора турбины. Генератор, ротор которого находится на одном валу с ротором турбины,



преобразует механическую энергию вращения ротора в электрическую. Отработанный пар, после прохождения через турбину, попадает в конденсатор, где конденсируется за счет охлаждения циркуляционной водой и в виде питательной

воды снова поступает в ПГ.

Охлаждающая вода направляется в водохранилище, где охлаждается за счет естественного теплообмена.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭНЕРГОБЛОКА БН-800

Наименование характеристики	Значение
Тепловая мощность, МВт	2100
Электрическая мощность, МВт	885
Температура натрия I контура на входе в активную зону, С	354
Температура натрия I контура выходе из активной зоны, С	547
Давление I контура, МПа	0,054
Расход натрия через реактор, кг/с	8550
Объем натрия в I контуре, м3	~1000
Температура натрия II контура на выходе из теплообменника (вход в ПГ), С	505
Температура натрия II контура на входе в теплообменник (вход в ПГ), С	309
Давление II контура, МПа	0,245
Расход натрия в одной петле, кг/с	2800
Объем натрия во II контуре (на одну петлю), м3	368-378
Давление острого пара на выходе из ПГ, МПа	14
Температура острого пара на выходе из ПГ, МПа	490
Давление питательной воды, МПа	17
Температура питательной воды, С	210
Расход питательной воды, т/ч	3200
Расход пара, кг/с	890

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭНЕРГОБЛОКА БН-800

В проекте предусмотрены технические средства и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность энергоблока при авариях, связанных с выходом из строя технологического оборудования. Предусматривается оснащение энергоблока дополнительными (по сравнению с БН-600) системами безопасности:

- система аварийного расхолаживания реактора через воздушные теплообменники (САРХ ВТО) на

пассивных принципах действия (естественной циркуляции);

- дополнительная система аварийной защиты реактора, основанная на пассивных принципах ее срабатывания (стержни ПАЗ);
- активная зона с натриевым пустотным эффектом реактивности, близким к нулевому значению;
- устройство для сбора расплавленного топлива (поддон внутри реактора).





ПЕРСПЕКТИВЫ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС

Белоярская АЭС рассматривается в качестве основной площадки сооружения серийного реактора БН-1200, предназначенного работать в коммерческом режиме эксплуатации. Помимо воплощения лучших эксплуатационных, конструкторских и технологических достижений своих предшественников меньшей мощности, он призван решить важную задачу: достичь экономических показателей, которые обеспечат конкурентоспособность по сравнению с серийным реактором на тепловых нейтронах ВВЭР сопоставимого уровня мощности.

Инфраструктура промышленной площадки Белоярской АЭС изначально была рассчитана на совместную работу энергоблоков № 4 и № 5, поэтому строительство будет выполнено быстрее и дешевле. Кроме того, в будущем энергоблоке за счёт современных проектно-конструкторских разработок

существенно снижена материалоемкость строительных конструкций и оборудования. Позитивное влияние на себестоимость окажет и переход от уникальности энергоблоков БН-600 и БН-800 к типовому проекту для серийного строительства.

В проекте БН-1200 воплощаются наивысшие, максимально достижимые принципы безопасности, поэтому при любых, даже самых тяжёлых гипотетических обстоятельствах все последствия будут локализованы в пределах промышленной площадки, без каких-либо негативных воздействий на окружающую среду.



СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Белоярская АЭС, кроме выработки электрической энергии, является социально ответственным предприятием. Прежде всего, она обеспечивает работой тысячи человек, гарантирует им достойную зарплату и жильё. Уровень жизни многих трудовых коллективов области и семей работающих зависит от Белоярской АЭС. Значительные социальные преимущества получают жители городского округа Заречный через налоговые отчисления в бюджеты разных уровней.

Город-спутник АЭС Заречный имеет одну из самых развитых социально-культурных инфраструктур в Свердловской области. Строительство Белоярской АЭС позволило создать современный, благоустроенный город, который продолжает расти и развиваться. В Заречном, благодаря градообразующему предприятию, продолжается жилищное строительство по ипотечной программе.

Осуществляется добровольное медицинское

страхование работающего персонала. Негосударственную пенсию получают более тысячи бывших работников станции. Также предприятие осуществляет социальную поддержку молодых работников и специалистов Белоярской АЭС.

Ежегодно в ведомственной санатории-профилактории проходят лечение около 700 сотрудников станции и члены их семей. Так же предоставлена возможность и жителям городского округа Заречный приобрести путёвки для санаторно-профилактического лечения.

Белоярская АЭС является постоянным участником и организатором общегородских мероприятий, благотворительных акций, субботников и т.п.

Являясь градообразующим предприятием для городского округа Заречный с 30-тысячным населением, Белоярская АЭС, кроме спонсирования общегородских мероприятий, осуществляет поддержку муниципальных социальных проектов и программ,

общественных организаций и ветеранов отрасли. Экологическая акция «Цветущий атомград», которую проводит БАЭС, ежегодно радует жителей яркими цветочными клумбами и деревьями, посаженными на улицах города.

Взяв на себя содержание комплекса спортивных сооружений, Белоярская АЭС предоставляет возможность всем жителям городского округа воспользоваться услугами спорткомплекса «Электрон»: брать в прокат спортивный инвентарь, играть в хоккей, футбол, заниматься легкой атлетикой, ходить в тренажерный зал и многое другое.

Произведена коренная модернизация плавательного бассейна «Нептун», который приведён к

Олимпийскому стандарту и может обеспечивать соревнования любого уровня по водным видам спорта.

Представители Белоярской АЭС входят в 5 сборных команд России по различным видам спорта, среди них есть призёры Олимпийских игр, Чемпионатов Мира и Европы.

С 1984 года атомщики подарили городу замечательную традицию проведения Карнавала. Этот праздник, который все ждут с нетерпением, станция дарит всем жителям городского округа Заречный.

Не остаются без внимания и дети, оставшиеся без попечения родителей. По собственной инициа-



тив е сотрудники станции организовали помощь детям Черноусовского детского дома. Им оказываются материальная, а главное, моральная поддержка: с детьми играют, общаются, приезжают и привозят к себе в гости. Также оказывается посильная помощь детям-инвалидам г.Заречного, православным храмам области, приютам для неимущих и др. Ежегодно Белоярская АЭС оказывает благотворительную помощь.

Кроме того, ежегодно Белоярская АЭС направляет средства на реализацию государственных и областных национальных проектов в сферах здравоохранения, образования, обеспечения жильём, культуры, физкультуры и спорта.

Атомная отрасль участвует в социальном развитии Заречного несколькими путями. Это дополнительные налоговые отчисления в бюджет города по соглашению между Росатомом и Губернатором Свердловской области, финансирование грантов на социальные проекты некоммерческих организаций, отчисления от строительства 4-го энергоблока Белоярской АЭС на социальное развитие территории, а также прямые благотворительные подарки городу и его бюджетным учреждениям.

Белоярская АЭС и Заречный от рождения связаны одной судьбой, и стратегия их взаимодействия очевидна: жить, развиваясь, рука об руку, совместно решая все проблемы.





ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Белоярская АЭС проводит политику информационной открытости перед общественностью. На станции функционирует Управление информации и общественных связей, которое обеспечивает оперативное и достоверное информирование населения о работе Белоярской АЭС и взаимодействие со средствами массовой информации, общественными организациями и органами власти.

Ежегодно порядка 800 человек посещают Белоярскую АЭС с ознакомительными визитами. Состав экскурсионных групп разнообразен: от школьников, студентов, преподавателей, технических специалистов до военных, пожарных, юристов, иностранцев, госслужащих разного уровня. Маршрут экскурсии включает посещение Управления информации станции, турбинного зала энергоблока БН-600, а также блочного щита управления. В качестве экскурсоводов выступают специалисты отдела инженерно-технической поддержки эксплуатации и отдела ядерной безопасности и надёжности.



Управление информации и общественных связей Белоярской АЭС является организатором и куратором ряда образовательных и социальных проектов, действующих на постоянной основе, например: конкурс учебно-исследовательских работ «Открытые Курчатовские Чтения школьников»; экологическая акция «Цветущий атомград»; экологические субботники и другое.

Активно работает «Молодежная организация» Белоярской АЭС: они постоянные участники субботников, организаторы акции «Молодой донор» и других спортивных и культурно-массовых мероприятий. По инициативе молодёжной органи-

зации БАЭС в Заречном проводятся городские турниры по интеллектуальным играм «Что? Где? Когда?», а сотрудница Белоярской АЭС в составе команды «Росатом», принимала участие в играх «Что? Где? Когда?» в г.Москва на «Первом канале».

В целях поддержки общеобразовательных учреждений на территории присутствия предприятий Госкорпорации «Росатом», в рамках проекта «Школа Росатома», в Заречном на базе школы №1 открыт «Атомкласс». Это профильный, полностью оборудованный класс, в котором обеспечивается более высокий уровень физико-математической подготовки школьников.







КОНТАКТНЫЕ ДАННЫЕ

Руководство Белоярской АЭС:

Тел.: (34377) 3-63-59, факс (34377) 3-80-08, e-mail: post@belnpp.ru

Управление информации и общественных связей Белоярской АЭС:

Тел: (34377) 3-80-45, 3-61-32, e-mail: info@belnpp.ru

Круглосуточная информация о работе Белоярской АЭС

(телефон-автоответчик): (34377) 3-61-00.

Информация о радиационной обстановке в режиме онлайн:

<http://www.russianatom.ru/>

Веб-сайт Белоярской АЭС:

<http://www.belnpp.rosenergoatom.ru/>

Интернет-блог Белоярской АЭС:

<http://publicatom.ru/blog/Belnpp>

624250, Россия, Свердловская обл., г.Заречный, Белоярская АЭС
тел.: +7 (34377) 36359, факс: +7 (34377) 38008, e-mail: post@belnpp.ru