



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.



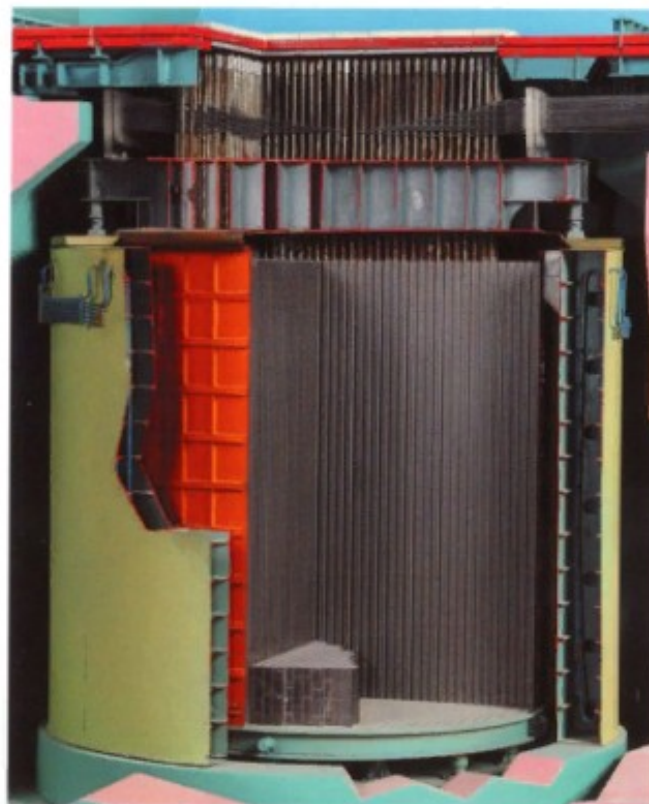




# ЭНЕРГОБЛОКИ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

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.

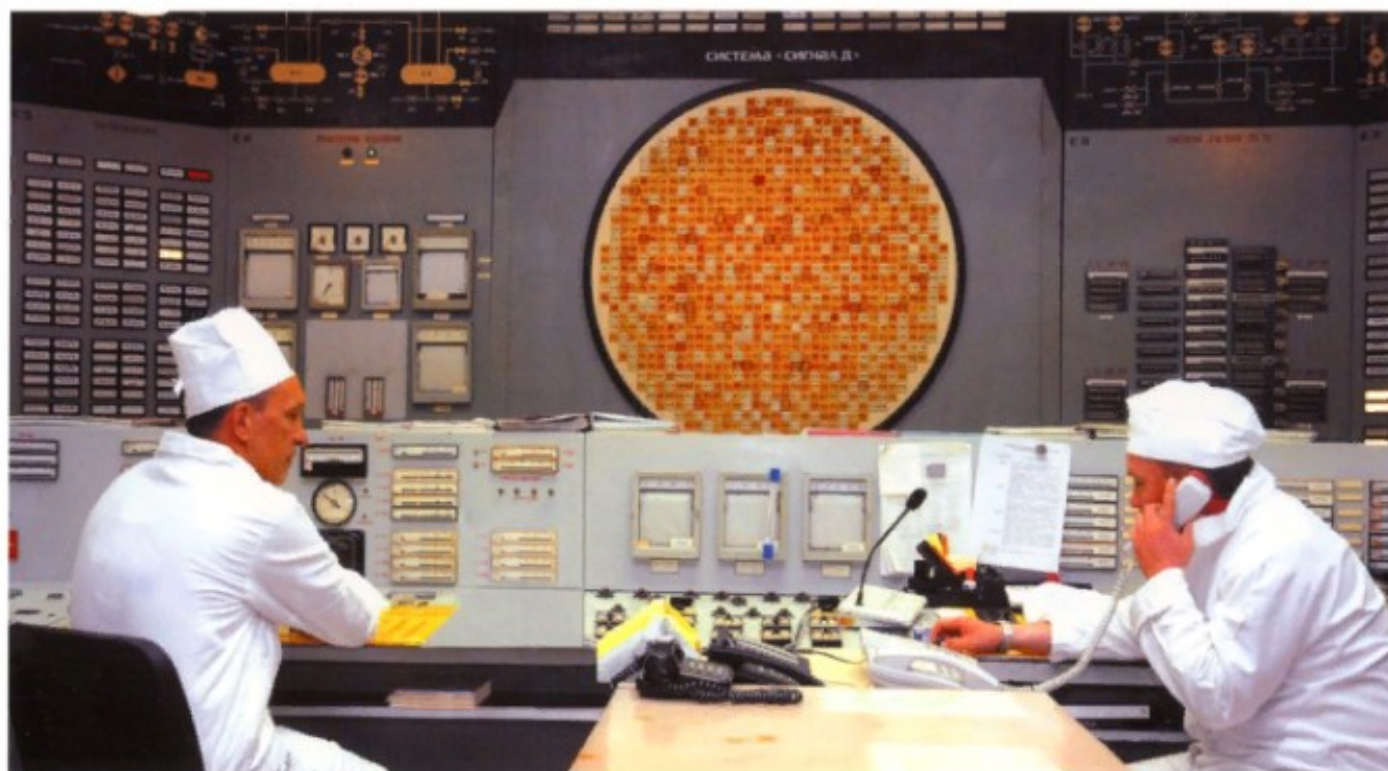
17 лет находился в работе первый энергоблок, 21 год – второй. Они выработали 8,73 и 22,24 млрд. кВт-часов электроэнергии



(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.







# 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 конструктивных 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 – и 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 незаменяемых 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.

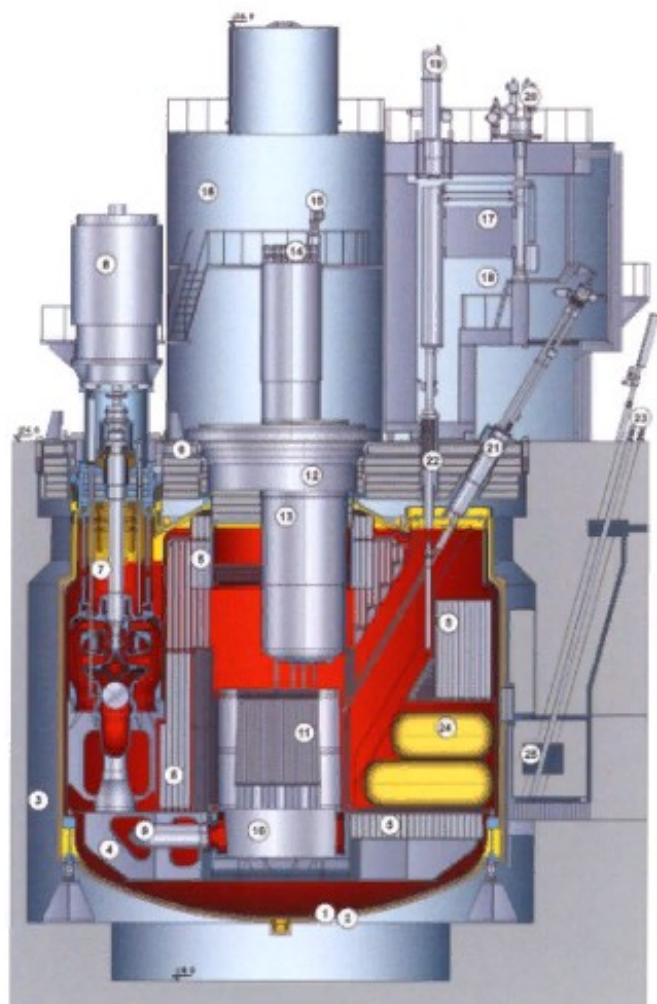
Каждая петля состоит из главного циркуляционного насоса 1 контура, двух промежуточных теплообменников, главного циркуляционного насоса 2 контура, модульного парогенератора ПГН-200М, конденсационной турбины К-210-130 и электрического генератора ТГВ-200-2.

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.

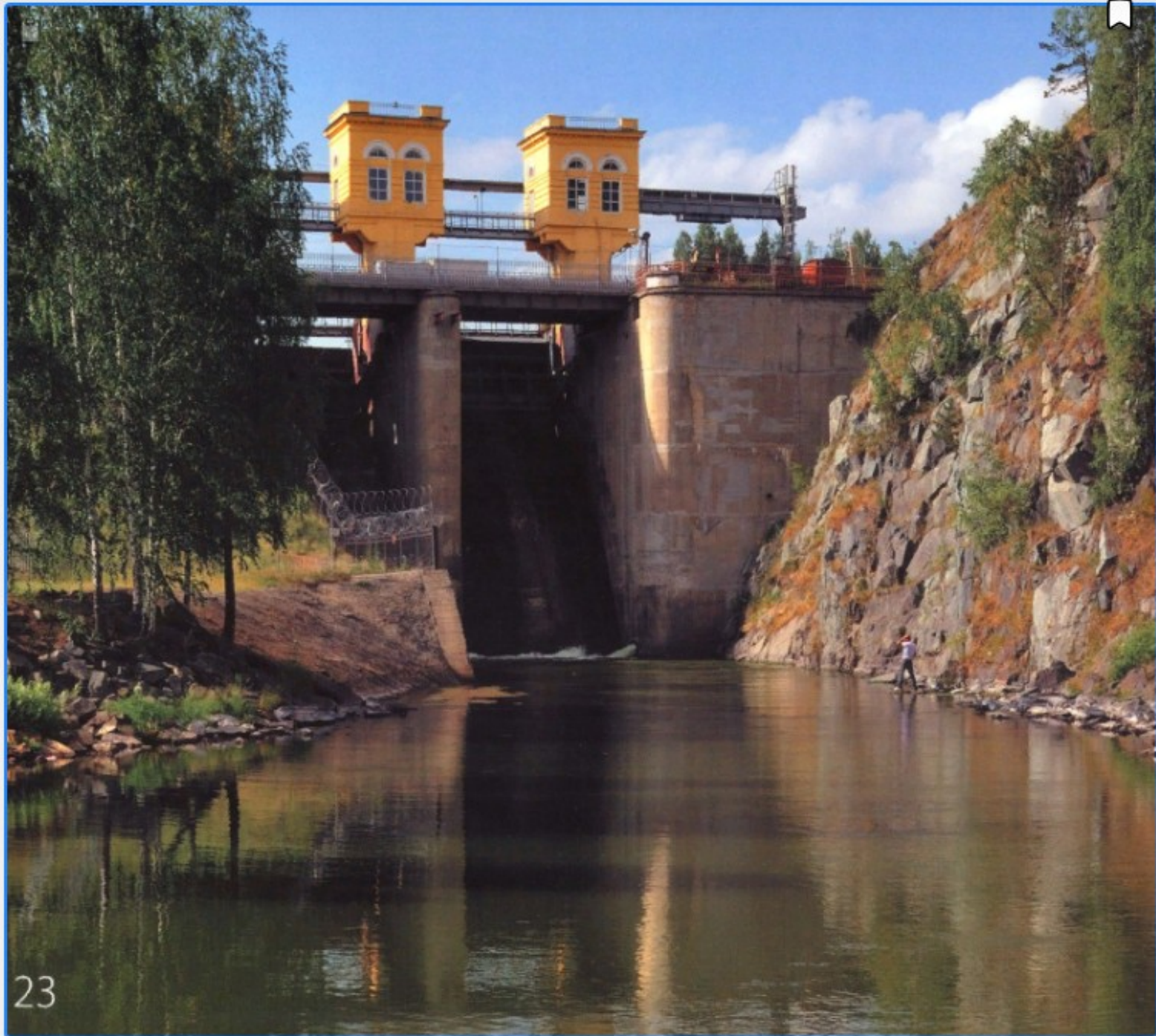
Натрий из раздающего коллектора 2 контура подается в пароперегревательные модули (основной и промежуточного перегрева), далее – через



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 исключаящей 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,
- многозшелонированной 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 лицензировании 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.



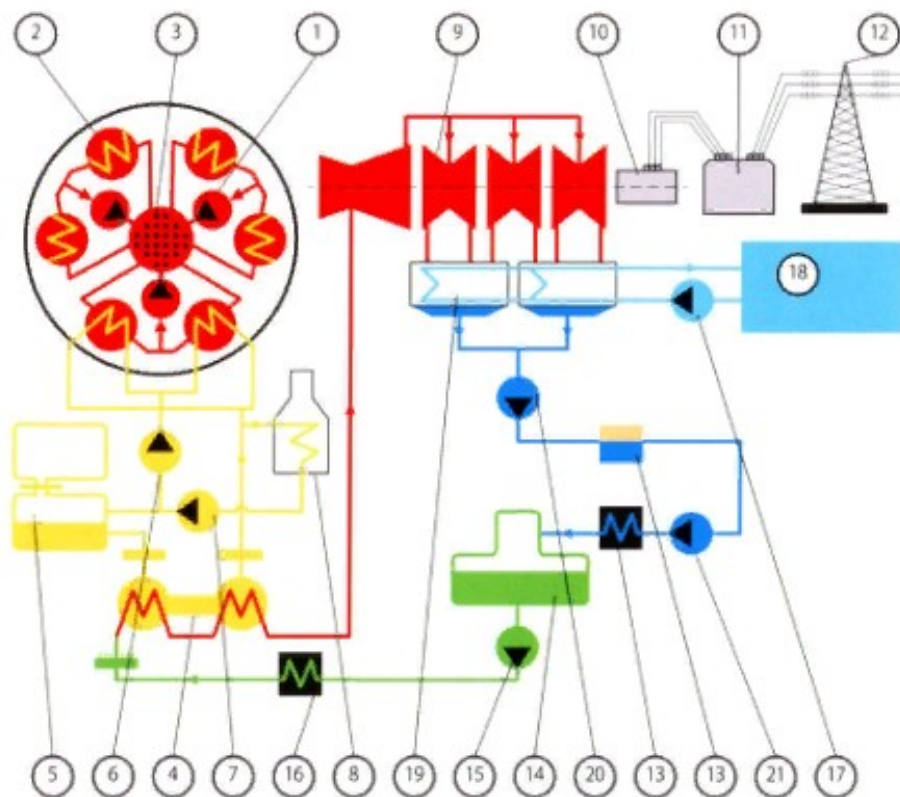
**Энергоблок** состоит из реакторной установки с реактором типа БН-800, турбины К800-130/3000 и турбогенератора ТЗВ-890-2У3 мощностью 890 МВт, напряжением 24 кВ, с бесщеточной системой возбуждения, с полным водяным охлаждением.

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 ведомственном 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-





тиве сотрудники станции организовали помощь детям Черноусовского детского дома. Им оказывается 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