

Л. А. Глоткина

L. A. Glotkina

glotkina_lyuba@mail.ru

ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет», г. Казань

Kazan State Power Engineering University, Kazan

НАДЕЖНОЕ БУДУЩЕЕ ЗА МИРНЫМ АТОМОМ

A PEACEFUL ATOM HAS A SECURE FUTURE

Аннотация: В статье рассматривается развитие атомной энергетики, как неисчерпаемый источник света. Современная цивилизация основана на использовании электрической энергии, значительную часть которой человечество в ближайшее время будет получать благодаря атомным электростанциям. Атомную энергетику можно отнести к «зеленым» видам энергии, так как, в процессе ядерной реакции, в окружающую среду практически не выделяются вредные вещества, а современные технологии позволят расширить топливную базу.

Abstract: The article considers the development of nuclear energy as an inexhaustible source of light. Modern civilization is based on the use of electric energy, a significant part of which humanity will receive in the near future thanks to nuclear power plants. Nuclear energy can be attributed to green types of energy, since, during a nuclear reaction, practically no harmful substances are released into the environment, and modern technologies will allow expanding the fuel base.

Ключевые слова: реакторы на быстрых нейтронах, замкнутый ядерный топливный цикл, безопасность, атомная энергетика, загрязнение окружающей среды, ограниченность ресурсов.

Keywords: fast neutron reactors, closed nuclear fuel cycle, safety, nuclear power, environmental pollution, limited resources.

Любое производство электроэнергии сопровождается негативными последствиями, связанные с загрязнением окружающей среды. Основной процент выработки энергии заключается в сжигании органического топлива: природный газ, нефть и уголь. Это сопровождается вредными выбросами в окружающую среду и, кроме того их запасы ограничены, поэтому человечество ищет другие источники энергии [1].

Пожалуй, самый таинственный и непостижимый способ получения энергии – ядерная реакция. У нее есть свои неоспоримые достоинства и недостатки. Ядерная энергетика одна из самых опасных отраслей. Прошло немного времени с момента её зарождения, а человечество уже испытало на себе последствия двух страшных аварий в Чернобыле и на

Фукусиме. Но сегодня ученые вплотную подошлись к освоению технологий, которые позволят сделать атомную энергетику не только экологически чистой, но и практически неисчерпаемой.

Сегодня большинство ядерных реакторов представляют собой реакторы на медленных (тепловых) нейтронах. Атомные электростанции с данным типом реакции работают на уране-235, которого в природном уране 0,71%, а более 99% это уран-238, ядра которого не делятся на тепловых нейтронах (ТН). Эти факторы приводят к тому, что ядерная энергетика на ТН не подходит для долгосрочного удовлетворения потребностей человечества в энергоресурсах. Но еще существуют реакторы на быстрых нейтронах (БН), с помощью которых можно сжигать не только природный уран, а также отработанное ядерное топливо от реакторов с тепловыми нейтронами [2].

Главным преимуществом быстрых реакторов считается способность вырабатывать новое топливо для АЭС, образуя замкнутый цикл.

Замкнутый ядерный топливный цикл – это цикл, в котором отработавшее ядерное топливо, выгруженное из реактора, перерабатывается для повторного производства ядерного топлива, это экономически целесообразно, поскольку значительно снижает потребности в природном уране, так как позволяет получить новое топливо из несгоревшего в реакторе урана, а также позволяет перерабатывать излишки оружейного плутония и сжигать младшие актиниды.

На Белоярской атомной станции действует реактор на быстрых нейтронах БН-800, где в качестве теплоносителя используются натрий. Тепловая схема этого реактора – трехконтурная. В первом контуре находится ядерный реактор, где происходит ядерная реакция. Выделившееся большое количество тепла передается второму контуру, который служит для передачи теплоты от первого контура к третьему для того, чтобы натрий первого контура не передал свою радиоактивность третьему контуру. В третьем контуре находится вода, при контакте со вторым контуром она нагревается и испаряется. Этот пар вращает турбину, она в свою очередь вращает ротор генератора, вокруг которого создается электромагнитное поле, полученная таким образом электроэнергия передается трансформаторам и уходит в общую сеть [3–4].

Любая авария в реакторе связана с повышением температуры, так было на Фукусиме, на Чернобыле. Это натолкнуло на мысль о том, что критерием для создания защиты может являться как раз рост температуры. Основой обеспечения безопасности БН-800 заключается в глубоководной защите, которая предусматривает не только средства предотвращения аварий, но и средства управления последствиями аварий. Если человек не успеет среагировать или по какой-то причине атомная электростанция будет полностью

остановлена, то катастрофы не произойдет. В реакторе установлены три стержня пассивной аварийной защиты в том случае, если расход топлива остановится, стержни просто упадут в активную зону, и реактор будет заглушен [5].

Таким образом, электростанции с реакторами на быстрых нейтронах могут значительно расширить топливную базу атомной энергетики и минимизировать радиоактивные отходы за счет организации замкнутого ядерного топливного цикла.

"Росатом" рассчитывает, что энергетический комплекс с такими реакторами создаст новую атомную энергетику. Главную роль будут играть быстрые реакторы, которые обеспечат человечество чистой энергией в ближайшие столетия.

Список литературы

1. Атомная энергетика и её безопасность. Обеспечение безопасности в атомной промышленности. URL: <http://www.wdcb.ru/mining/book/cap5.html#5.1.3>.
2. Акатов А. А., Коряковский Ю. С. Будущее ядерной энергетики. Реакторы на быстрых нейтронах. URL: <https://zv.susu.ru/attachments/article/9>.
3. Реакторы на быстрых нейтронах. URL: http://profbeckman.narod.ru/RH0.files/23_3.pdf.
4. Быстрый энергетический реактор БН-800 // ФЭИ Росатом. URL: <https://ippe.ru/realized-projects/fast-neutrons-reactors/270-bn800>.
5. Как работает АЭС? // Росатом. URL: <https://rosatom.ru/about-nuclear-industry/powerplant/>.