

направления в пространстве и выражаются в том, что свободные части системы (части системы, движение которых не задано) – в том числе, жидкие слои – на фоне колебаний совершают среднее движение. Это находится в непосредственной связи со следующим обобщенным принципом среднего движения: основополагающей причиной того, что не имеющими выделенного направления в пространстве периодическими по времени (колебательными, вибрационными) воздействиями на гидромеханическую систему порождается среднее по времени движение свободных частей системы, является возможность совершения свободными частями системы движения в различных направлениях в пространстве в неодинаковых условиях (см. в связи с этим также [2]). Изложенным в настоящей работе, в частности, демонстрируется, как «не имеющим направления» создается «имеющее направление».

Список использованных источников

1. Челомей В. Н. Избранные труды. М.: Машиностроение, 1989. 336 с.
2. Сенницкий В.Л. Парадоксальное движение жидкости // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2017. № 8, ч. 1. С. 28–33. DOI: 10.17513/mjprfi.11753.
3. Сенницкий В.Л. Вынужденные вращательные колебания гидромеханической системы // Сборник статей Международной научно-технической конференции Минские научные чтения-2022 в 3 т. Минск, 07–09 декабря 2022 г. Минск: БГТУ, 2022. Т. 3. С. 181–186.
4. Сенницкий В.Л. Об особенностях течения жидкости в поле силы тяжести // Сибирские электронные математические известия. 2022. Т. 19, № 1. С. 241–247. DOI: 10.33048/semi.2022.19.018.

УДК 621.039.3

М.П. Симонова-Лобанок

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

ПОЛУЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ БЕЗ ГРАНИЦ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ

Аннотация. Человечество в своем развитии подошло к краю пропасти, название которой глобальная экологическая катастрофа. Чтобы этого не

случилось, необходимо уменьшить негативное воздействие человека на природу. Строительство АЭС на быстрых нейтронах - один из таких путей.

M.P. Simonova – Lobanok
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus

OBTAINING AND USING ETERNAL ENERGY TO SOLVE ENVIRONMENTAL PROBLEMS

***Abstract.** Humanity in its development has come to the edge of an abyss, the name of which is a global environmental catastrophe. To prevent this from happening, it is necessary to reduce the negative impact of humans on nature. The construction of fast neutron nuclear power plants - is one of these ways.*

Биосфера планеты Земля подошла к своим биофизическим пределам. Эти пределы уже близки, а в некоторых случаях уже и пройдены. В докладе «Глобальная экологическая перспектива» - (GEO-5), на Конференции ООН по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро (2012) предупреждается, что если человечество срочно не изменит нынешние модели производства и потребления природных ресурсов, то страны столкнутся с беспрецедентным уровнем разрушения и деградации [1].

Получение электроэнергии относят к основным экологическим проблемам современности. Угольные, нефтяные и газовые электростанции наносят экологический ущерб не только природе, но и биосфере в целом. По данным Международного энергетического агентства 81% мировой электроэнергии производится в результате сжигания ископаемого топлива. Воздух в окрестностях шахт и угольных электростанций наполняется углекислым газом, диоксидом серы, оксидом азота и пылью. Флора и фауна рядом с территорией выработок медленно вымирает. Постоянно растущий спрос на добычу углеводородов с целью их использования для получения электроэнергии ведет к глобальному потеплению. Продукты сгорания топлива – летучие газовые соединения поглощают солнечное тепло и нагревают планету, вызывая парниковый эффект. По мнению ученых уже к 2100 году средняя температура нашей планеты может увеличиться на 4%, что приведет к экологической катастрофе на Земле. Человечество должно искать пути уменьшения своего негативного воздействия на природу [4].

В феврале 2022 года Европейская комиссия признала атомную энергетику «зеленой», при условии, что АЭС будут соответствовать

всем стандартам безопасности. Находящиеся сейчас в эксплуатации атомные электростанции с тепловой электрогенерацией, являются потенциальным носителем экологических катастроф. Авария на ЧАЭС и АЭС Фукусима-1 тому яркое подтверждение. Существует и другая проблема при получении энергии в результате деления урана-235 – проблема утилизации радиоактивных отходов. В течении десятилетий в результате работы реакторов с тепловой электрогенерацией в мире накопилось более 300 тысяч тонн ядерных отходов. Частичная переработка радиоактивных отходов позволяет снизить объемы таких отходов, но не ликвидировать их полностью.

22 сентября 2022 года в РФ произошло, можно сказать, эпохальное событие, которое должно не только изменить к лучшему жизнь человечества, но и уменьшить существенно, негативное воздействие людей на окружающую среду. В этот день на Белоярской АЭС (Свердловская область) был впервые выведен на полную мощность энергоблок с реактором на быстрых нейтронах. Реактор на быстрых нейтронах – это ядерный реактор, в активной зоне которого нет замедлителей нейтронов. Такой тип реакторов позволяет превращать отработавшее ядерное топливо в новое топливо для АЭС, образуя замкнутый ядерно-топливный цикл. Реакторы на быстрых нейтронах в качестве теплоносителя используют не воду, а легкоплавкие металлы (натрий, свинец). В активную зону Белоярского реактора загружался не обычный уран -235, а так называемое МОКС – топливо. МОХ (Mixed- Oxide fuel) – ядерное топливо, которое содержит несколько видов оксидов плутония и урана. Данная технология позволяет не только перерабатывать ядерное топливо бесконечное количество раз, но и использовать его практически до бесконечности, т.к. в каждом последующем цикле реактор производит больше топлива, чем было в него заложено. При этом будут отсутствовать проблемы накопления отработавшего ядерного топлива. По этой схеме, реакторы на быстрых нейтронах будут и «готовить» новое топливо, и дожигать уран из отработавшего топлива. Получается, своего рода, вечный двигатель – источник энергии без границ. Кроме того, в реакторах на быстрых нейтронах можно использовать уран – 238, запасы которого составляют 99% природного запаса урана. В действующих АЭС используется уран- 235, запасы которого составляют менее 1% от природного урана. По расчетам ученых запаса урана-238 хватит на многие тысячелетия, тогда как запасов урана-235 хватит примерно на 150 лет [2].

Для решения задачи замыкания ядерного цикла нужны две вещи: первая – реактор, который работает не на обогащенном уране, а на

МОКС или другом топливе, где основной делящий материал – плутоний, вторая – наличие промышленного производства самого топлива. До этого, никому не удавалось в промышленном масштабе реализовать замкнутый ядерный цикл с быстрым реактором. Это большая победа Российской науки.

В настоящее время, в Северске (Томская область) на площадке Сибирского химического комбината началось строительство атомного энергоблока мощностью 300 мегаватт с инновационным реактором на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300 (Быстрый Реактор Естественной безопасности со Свинцовым Теплоносителем). Реактор станет частью опытно-демонстрационного энергетического комплекса. Вместо МОКС - топлива используют смесь нитридов урана и плутония. В этом комплексе в качестве теплоносителя вместо натрия используется свинец. Свинцовые реакторы обладают так называемой естественной безопасностью. В случае возникновения нештатной ситуации в их активной зоне выбросы радиоактивных веществ в атмосферу исключены. По плану реактор должен заработать до 2030 года. После успешного завершения данного проекта, человечество получит практически неисчерпаемый источник энергии. Параллельно будет решена задача по выводу ядерных отходов из топливного цикла без нарушения естественного радиационного баланса Земли. Проектируемый топливный цикл, данного проекта, обеспечит возврат ровно того же количества радиации, которое было извлечено из земных недр [3].

В будущем подобные установки сделают атомную энергетику не только более безопасной по сравнению с действующими АЭС, но и позволит существенно уменьшить негативное воздействие человека на природу. По прогнозам специалистов в 2050- м году реакторы на быстрых нейтронах будут активно строиться по всему миру.

За пределами России приоритет в строительстве реакторов на быстрых нейтронах должен принадлежать государствам, входящим в такие объединения, как Союзное государство, страны СНГ, ЕАЭС, ШОС и БРИКС. Такая география строительства АЭС на быстрых нейтронах позволит данным государствам получить не только экономическую выгоду, но и исключить экологические катастрофы регионального масштаба на своих территориях. Уже сегодня правительства, ученые, бизнесмены этих стран должны объединить свои усилия для успешного завершения проекта БРЕСТ-ОД-300 и начать подготовку к строительству на своих территориях АЭС на быстрых нейтронах.

Список использованных источников

1. Доклад GEO -5. Конференция ООН по устойчивому развитию (“Рио +20”) 2012 г. [Электронный ресурс]. - Режим доступа http://www.geo5_report_russian_low_res0. Дата доступа: 3.11.2023
2. Прокопенко А. Вечная энергия. [Электронный ресурс] .- Режим допуска <http://gia.ru>>. -Дата доступа:5.11.2023
3. Прохвталов В. [Электронный ресурс].- Режим доступа <http://www.mk.ru.science>>.- Дата доступа:6.11.2023
4. Симонова - Лобанок М.П. Общая экология: Монография / М.П. Симонова – Лобанок. - Минск: «Право и экономика», 2011, 75с.

УДК.504.05

Ю.И. Болдилова, Ю.А. Суворова

Тамбовский государственный технический университет
Тамбов, Россия

ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ

Аннотация. Исследованы источники выбросов загрязняющих веществ металлообрабатывающего цеха машиностроительного предприятия. Изучена статистика данных выбросов по Тамбовской области. Разработана многоступенчатая технологическая схема очистки.

Ju.I. Boldilova, Ju.A. Suvorova

Tambov State Technical University
Tambov, Russia

ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF METALWORKING INDUSTRIES

Abstract. The sources of emissions of pollutants from the metalworking shop of a machine-building enterprise are investigated. The statistics of emission data for the Tambov region were research. A multi-stage technological scheme of cleaning has been developed.

Металлообрабатывающие производства – один из основных источников загрязнения атмосферы. По официальным данным, общее