ФАКТОРЫ, ПОБУЖДАЮЩИЕ СТРАНЫ К СТРОИТЕЛЬСТВУ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Акимова К.В. Email: Akimova1791@scientifictext.ru

Акимова Кристина Владимировна – студент,
факультет бизнес-информатики и управления комплексными системами,
Национальный исследовательский ядерный университет
Московский инженерно-физический институт, г. Москва

Аннотация: в настоящее время перед странами мира стоит вопрос о выборе способа генерации электроэнергии. В данной статье рассматриваются аспекты, влияющие на рост строительства атомных электростанций в мире. Глобальный рост населения в сочетании с промышленным развитием приведет к увеличению потребления электроэнергии, что является одним из главных драйверов энергопотребления. Государства сосредотачивают внимание на последствиях изменения климата в результате сжигания ископаемого топлива. И многие страны начинают задумываться о строительстве атомных электростанций на своих территориях.

Ключевые слова: ядерная энергетика, атомные электростанции, электричество, потребление топлива, уран.

THE FACTORS THAT MOTIVATE COUNTRIES TO BUILD NUCLEAR POWER PLANTS Akimova K.V.

Akimova Kristina Vladimirovna – student,
FACULTY FOR BUSINESS INFORMATICS AND INTEGRATED SYSTEM,
NATIONAL RESEARCH NUCLEAR UNIVERSITY MOSCOW ENGINEERING PHYSICS INSTITUTE, MOSCOW

Abstract: now the countries of the world are faced by a question of the choice of a way of generation of the electric power. The article considers the factors which impact on the growth of construction nuclear plants in the world. Global population growth in combination with industrial development will lead to increased consumption of electricity, which is one of the main drivers of energy consumption. Countries are focusing on climate change caused by burning fossil fuels. And a lot of them are beginning to think about construction of nuclear power plants on their territories.

Keywords: nuclear energy, nuclear plant, electricity, fuel consumption, uranium.

УДК 620.98

Глобальный рост населения в сочетании с промышленным развитием даст новый толчок в росте потребления электроэнергии. По результатам ООН в середине 2015 года, численность населения достигла 7,3 млрд (таблица 1) [1].

Таблица **Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует..** Прогноз роста населения ООН

	Население (млн)			
	2015	2030	2050	2100
Африка	1186	1679	2478	4387
Азия	4393	4923	5267	4889
Европа	738	734	707	646
Латинская Америка и Карибские о-ва	634	721	784	721
Северная Америка	358	396	433	500
Океания	39	47	57	71
Весь мир	7349	8501	9725	11213

Как показывает статистика, после быстрого роста численности населения начинается этап роста энергопотребления, который является опережающим. Растет индустриализация экономики и увеличивается ВВП на душу населения, который в свою очередь опережает энергопотребление. Обосновать это можно увеличением энергоемкого производства. Поэтому можно утверждать, что динамика электропотребления в развитых и развивающихся странах будет существенно разниться. Развитые страны уже прошли пик энергопотребления, в то время как в развивающихся странах потребление будет расти, базируясь на росте благосостояния населения.

Но для некоторых стран энергетическая бедность останется существенной проблемой, так как увеличение населения будет существенно опережать рост душевого энергопотребления.

Главной темой многих политических программ является обеспечение безопасности поставок, поскольку страны понимают, насколько они уязвимы к перебоям поставок нефти и газа. Доли потребления разных источников различаются (рисунок 1). Обилие естественного урана делает атомные электростанции привлекательными с точки зрения энергетической безопасности. Например, во время нефтяного кризиса начала 1970-х годов Франция была сильно зависима от зарубежных поставок. С тех пор были построены 60 атомных реакторов. В настоящее время атомная энергетика обеспечивает 78% электроэнергии, она стала крупным экспортером электроэнергии (60 млрд кВт·ч в год) и имеет высокий уровень энергетической независимости [2].

Рис. Ошибка! Текст указанного стиля в документе отсутствует.. Потребление топлива по регионам мира, МТНЭ

В последние годы внимание было сосредоточено на последствиях изменения климата в результате сжигания ископаемого топлива, особенно угля, из-за углекислого газа, который при этом выделяется в атмосферу. Выделяемый углекислый газ способствует усилению парникового эффекта. Производство электроэнергии является одним из основных источников углекислого газа, порождая 9,5 млрд тонн в год, или примерно четверть антропогенных выбросов.

Страны все более и более обеспокоены устойчивым во всем мире наращиванием уровня CO_2 в атмосфере (см. рис. 2), и политические инициативы отражают эту тревогу. Прогрессивная вырубка лесов также вносит свой вклад в парниковый эффект, уменьшая уровень удаления CO_2 в процессе фотосинтеза. В настоящее время выбросы CO_2 являются значимым фактором при сравнении ядерной и других видов энергетики.

Рис. 2. Выбросы CO_2 , млн т

Во всем мире выбросы CO₂ от сжигания ископаемого топлива составляют 34 млрд тонн в год. Около 38% от угля и 43% от нефти. Каждые 1000 МВт электростанции, работающей на черном угле, производят около 7 млн тонн в год выбросов CO₂. Если используется бурый уголь, то 9 млн тонн. Каждые 22 тонны урана позволяют не попасть в атмосферу 1 млн тонн CO₂ по сравнению с углем. Новые технологии помогают уменьшать выбросы (см. рис. 3).

Рис. 3. Выбросы CO₂, грамм на кВт·ч

Расходы на топливо с самого начала дали атомной энергетике преимущество перед угольной, нефтяной и газовой энергией. Однако, около половины стоимости происходит за счет обогащения и изготовления. На таблице 2 показана стоимость на 1 кг UO₂ реакторного топлива, рассчитанная на июль 2015 года.

Таблица 2. Составляющие стоимости урана [3]

Закупка урана	8,9 кг U ₃ O ₈ x \$97	US\$ 862	46%
Конверсия	7,5 кг U x \$16	US\$ 120	6%
Изотопное обогащение	7,3 EPP x \$82	US\$ 599	32%
Изготовление ТВС	за кг	US\$ 300	16%
Итого		US\$ 1880	

Но даже с этим общая стоимость топлива АЭС в странах ОСЭР, как правило, равна трети стоимости топлива угольной электростанции и примерно одной четвертой стоимости топлива газовой электростанции комбинированного цикла. Около 78% расходов на угольных электростанциях идут на топливо, а на газовых электростанциях этот показатель достигает 89%. В то время как на АЭС 14% расходов идут на топливо [3].

Уран имеет преимущество высококонцентрированного источника энергии, который легко транспортируется. Урана требуется намного меньше, чем угля. Один килограмм природного урана будет приносить примерно в 20000 раз больше энергии, чем такое же количество угля. Поэтому уран можно считать очень компактным ресурсом. Вклад топлива в общую стоимость произведенной электроэнергии сравнительно невелик, поэтому даже большой рост цен на топливо будет иметь сравнительно незначительный эффект.

Список литературы / References

1. ООН. [Электронный ресурс] / World Population Prospects. Официальный сайт. Режим доступа: https://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf/ (дата обращения: 12.12.2016).
2. World Nuclear Association. [Electronic resource] / Home / Information Library / Current and Future Generation / Nuclear Power in the World Today. URL: <http://www.world-nuclear.org/> (date of access: 07.01.16).

3. World Nuclear Association [Electronic resource]. / Home / Information Library / Nuclear Fuel Cycle / Uranium Resources. URL: <http://www.world-nuclear.org/> (date of access: 07.01.2016).