

УДК 338.45.01
ГСНТИ 82.01.05

*Теплоухов А.А.,
Студент магистратуры 1 курса
Уральский институт управления – филиал РАНХиГС
Россия Екатеринбург*

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы и перспективы мировой электроэнергетики после холодной зимы 2021 года. Затронут вопрос перехода на альтернативные источники энергии и отказ от атомных электростанций. Поднята проблема состояния ведущих мировых компаний в атомной энергетике. Рассмотрены перспективы потребления электроэнергии на примере замены автомобилей с двигателями внутреннего сгорания на электромобили.

Ключевые слова: *рост энергопотребления, электроэнергетика, атомные электростанции, альтернативные источники энергии, электромобили.*

После появления электричества в мире, его потребление продолжает расти. Рост энергопотребления неизбежен, особенно в развивающихся странах. Особенно это заметно если рассмотреть широкомасштабное внедрение электромобилей, что способствует высокому росту электропотребления. Рост энергопотребления зависит от развития мировой

экономики, роста населения и стремления к более равномерному распределению потребления энергии по регионам мира.

В современном мире главным источником энергии является углеводородное топливо, однако его ресурсы исчерпываются, а введение в оборот новых требует все больших затрат. Кроме того, использование этого топлива приводит к выбросам углеводородов в атмосферу и увеличивает парниковый эффект. К примеру, кумулятивная эмиссия CO₂ оценивается в ~ 300 млрд.т. В ближайшие 30-40 лет эта цифра может удвоиться, что приведет к заметному изменению теплового баланса Земли.

Вследствие этого началось изменение в инфраструктуре производства энергии, обусловленное как экономическими, так и природоохранными факторами, а также дальнейшим развитием технологий новых видов топлива.

Поиски альтернативных источников энергии взяли свое начало еще в XIX веке. Глобальным прорывом в этой сфере было открытие и введение в эксплуатацию атомных электростанций, в которых атомная энергия преобразуется в электрическую. Генератором энергии на АЭС служит атомный реактор, где расщепляются атомы Урана-235, при этом выделяется огромное количество тепловой энергии кипятящей воду, пар под давлением крутит турбину, которая вращает электрогенератор, вырабатывая при этом электричество.

АЭС практически не загрязняют среду, (не выбрасывают миллионы тонн отходов в виде золы, которые окружают современные электростанции, работающие на угле, не дают выбросов оксидов серы и азота, угарного и углекислого газов, присущих ТЭС) а энергетические ресурсы ядерного горючего (уран, плутоний и другие) существенно превышают энергоресурсы природных запасов органического, топлива (нефть, уголь, природный газ и другие). Это открывает широкие перспективы для удовлетворения быстро растущих потребностей в топливе.

С 1970 г. во многих странах мира начали осуществляться масштабные программы развития ядерной энергетики.

Но 1986 год преподнес аварию на четвертом блоке Чернобыльской АЭС.

«По различным данным, суммарный выброс продуктов деления от содержащихся в реакторе составил от 3,5% (63 кг) до 28% (50 т). Для сравнения отметим, что бомба, сброшенная на Хиросиму, дала только 740 г радиоактивного вещества. В результате аварии на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подверглась территория в радиусе более 2 тыс. км, охватившая более 20 государств. В пределах бывшего СССР пострадало 11 областей, где проживает 17 млн. человек. Общая площадь загрязненных территорий превышает 80000 км². В результате аварии погиб 31 человек и более 200 человек получили дозу радиации, приведшую к лучевой болезни. 115 тыс. человек было эвакуировано из наиболее опасной (30-километровой) зоны сразу после аварии».

В 2011 году сильнейшее в истории Японии землетрясение и последующее за ним цунами приводят к аварии на АЭС Фукусима-1. В окружающую среду попали в основном летучие радиоактивные элементы, такие как изотопы йода и цезия, объем выброса которых составил до 20 % от выбросов при Чернобыльской аварии.

Вслед за этими событиями главной экологической опасностью АЭС стали считать возможность аварий. В связи с этими событиями отдельные страны приняли решение о полном запрете на строительство АЭС.

В настоящее время 31 страна эксплуатирует АЭС. Италия стала первой страной, которая закрыла вообще все имевшиеся АЭС и полностью отказалась от ядерной энергетики. Бельгия, Германия, Испания, Швейцария, Тайвань осуществляют долгосрочную политику по отказу от ядерной энергетики. Нидерланды, Швеция также планировали отказаться от атомной энергетики, хотя пока приостановили такие мероприятия. Резко замедлились темпы развития, данного вида энергетики в других странах.

Начал активно обсуждаться вопрос перевода энергетики ЕС на так называемые «зелёные рельсы» – альтернативные источники за исключением атомной энергии. Группы лоббистов пытаются продвинуть идею о том, что страны, входящие в Евросоюз, должны отказаться от атомной энергетики. Кроме того, в проекте новой, «зелёной», хартии предлагалось существенно снизить объёмы потребления энергоносителей, которые не относятся к числу возобновляемых источников энергии (речь, например, о природном газе и угле).

Использование альтернативных источников основано на получении энергии из возобновляемых природных ресурсов: солнечного света, приливов, ветра и других. Они должны заменить традиционные источники энергии, запасы которых постепенно иссякают. Но эффективность применения таких источников зависит от особенностей климата, что несколько осложняет ситуацию.

Явным показателем эффективности этих источников стала зима 2021 года, которая оказалась аномально холодной для Японии и некоторых регионов Европы и США, что повлекло снижение добываемой энергии при помощи зеленых технологий.

На ветроэлектрических станции (ВЭС) произошло обледенение лопастей и внутренних агрегатов, что стало причиной остановки их работы.

Для их повторного запуска требовалась и так дефицитное электричество. В североамериканском штате Техас вышло из строя 40% всех ветроэлектрических мощностей. Солнечные панели постигла не менее серьёзная участь, снежный покров закрыл их слоем снега и наледи. В Германии на период холодов доля солнечно-ветровой генерации была от нуля до 2% вместо обычных 30%.

Европу спасли поставки углеводородов (газа и угля) из России. Экспорт газа российской компании «Газпром» в страны Европы за полтора месяца 2021 года побил абсолютный исторический рекорд: поставки

увеличилась на 36,5% - до 27,5 млрд. кубометров газа. Но даже этого не хватило Европе, и их резервные подземные газовые хранилища (ПХГ) начали стремительно пустеть. По данным Gas Infrastructure Europe, к 25 марта запасы газа в ПХГ Европы упали до 30%, осталось на 25,3 млрд м3 газа меньше, чем годом ранее. В большинстве стран, где расположены основные мощности хранения в Европе, запасы газа в ПХГ упали ниже 30%: в Германии — до 26%, в Нидерландах — до 23%, во Франции — до 17%, в Австрии — до 26%.

Чудом уцелевшие под натиском зелёного лобби угольные ТЭЦ в Германии вышли на максимальную производительность, заменив вышедшую из строя генерацию возобновляемой энергетики.

А что происходит сейчас с атомной энергетикой?

Производственные мощности ядерных поставщиков за последние 20 лет существенно снизились. На рынке осталось меньше проектантов и сократился выбор реакторных технологий. Меньше стало инжиниринговых и управленческих организаций, имеющих опыт воплощения в жизнь крупных ядерных проектов. Основными ведущими мировыми компаниями в атомной энергетике являлись Westinghouse США, Orano S. A. (до 2018 года — Arvea S. A.) Франция и Росатом России – так называемая Большая атомная тройка.

С введением в 1979 году моратория на строительство новых АЭС США не построило ни одной атомной электростанции. Последний реактор был введен в эксплуатацию на электростанции Уотс-Бар еще в 1996 году. За такой промежуток времени не удивительно, что в настоящее время США испытывают большие трудности со строительством новых АЭС.

Американцы медленно и неуверенно начинают оживлять свои ядерные программы, сталкиваясь с большими трудностями. В 2013 году было начато строительство четырех новых реакторов – два из которых на АЭС «Вогтль», а два других на «Ви-Си Саммер». Изначально строительство энергоблоков № 3 и 4 АЭС «Вогтль» планировалось

завершить в 2016 и 2017 годах, но в итоге их ввод в эксплуатацию намечен соответственно на ноябрь 2021 года и ноябрь 2022 года. Строительство энергоблоков № 2 и 3 на АЭС «Ви-Си Саммер» 31 июля 2017 года в связи с перерасходом по проектам было признано нерентабельным, компании-владельцы АЭС VC Summer объявили о невозможности достройки блоков. Американская компания Westinghouse и ее материнская фирма Toshiba строящие эти блоки находятся в крайне сложном финансовом положении. Американская корпорация вынуждена была пойти на процесс добровольного контролируемого банкротства, предусмотренного действующим законодательством США.

Не справляется со своими обязательствами по строительству атомных энергоблоков и Французский атомный гигант Areva, что привело к большим финансовым проблемам. Позиции Areva, на рынке атомной энергетики, серьезно ослабли.

В июне 2016 года были обнародованы планы реструктуризации Areva, в том числе продажа большей части своего реакторного бизнеса. В рамках плана реструктуризации Areva создала новую компанию топливного цикла, получившую название New Co или New Areva. Новая компания объединила компании Areva Mines, Areva NC, Areva Projects и Areva Business Support. Она была создана как 100% дочерняя компания Areva, однако Areva потеряла контроль над компанией, поскольку французское правительство инвестировало средства в рекапитализацию компании. 23 января 2018 года эта компания сменила название на Orano. В январе 2017 года Areva продала свою долю в производителе ветряных турбин Adwen. В марте 2017 года Areva продала свою дочернюю компанию по производству ядерных силовых установок и исследовательских реакторов Areva TA компании.

Основные направления деятельности Orano связаны с ядерной энергетикой: добыча урана, переработка и обогащение урана, изготовления топливных сборок ТВС, транспортировка ядерного топлива, обращение с

радиоактивными отходами, переработка отработавшего ядерного топлива, вывод из эксплуатации ядерных объектов. После реорганизации, которая продлилась полтора года, деятельность группы была переориентирована на работу исключительно вокруг ядерного топливного цикла

Общая деградация ядерной промышленности привела к тому, что в мире осталась единственная компания, способная самостоятельно сооружать и обслуживать современные ядерные реакторы нового поколения. Это российская компания «Росатом».

Россия на данном момент строит 4 атомных энергоблока на своей территории (Курская АЭС-2 (2 энергоблока) и Ленинградская АЭС-2 (2 энергоблока)) и ещё 35 - за рубежом. При этом всего в мире строится 50 энергоблоков.

Рассмотрим перспективы потребления электроэнергии на примере замены автомобилей с двигателями внутреннего сгорания на электромобили. По данным специалистов Международной ассоциации автопроизводителей на момент проведения исследования в 2015 году на планете Земля насчитывалось минимум 1 282 миллиона автомобилей. За 2019 год в мире было произведено около 91 миллиона экземпляров автомобилей. Продажи новых автомобилей в мире в 2020 году рухнули сразу на 14%, а электромобилей и plug-in гибридов возросла на 43%.

Подразделение аналитического агентства Bloomberg по электромобильности и автономности – BloombergNEF в 2020 году опубликовало очередной прогноз по развитию рынка электромобилей в ближайшие годы и на перспективу до 20 лет, т.е. до 2040 года. В соответствии с этим анализом в 2040-м доля производимых электромобилей составит порядка 54 млн. (58%). При этом доля электромобилей в общем глобальном автопарке дорастет до 31%. Суммарная потребность парка электромобилей в электроэнергии в 2040 году для Америки возрастет на 10 %. Спрос на электроэнергию для питания электромобилей к 2040 году составит 1964 ТВт·ч.

И, чтобы покрыть хотя бы затраты на использование электромобилей, потребуется построить к 2040 году либо 650 миллионов ВЭС мощностью 3 МВт каждая, либо 1500 атомных энергоблоков мощностью 1,2 ГВт каждый.

Строительство такого количества АЭС в современных условиях проблематичная задача, что не скажешь об источнике возобновляемой энергетики.

Если продолжать в том же стиле развивать мировую энергетику, то уже в ближайшие 5 лет 30% всей электроэнергии в мире может вырабатываться неустойчивыми и ненадёжными источниками энергии.

Случись такая энергетическая катастрофа не сейчас, а через 20 лет, жертв могло быть не сотни, а десятки тысяч, так как использование личного и коммерческого транспорта стало бы проблемой. Встало бы всё, в том числе и логистика по доставке самых необходимых средств для выживания.

Зима 2021 года подарила миру новую проблему, что же делать с атомной энергетикой – снова возвращаться к ней или искать другую альтернативу?

Список литературы

1. Атомная энергетика и ее экологические проблемы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://urok.1sept.ru/articles/507302> (21.02.2008)
2. Авария на АЭС Фукусима-1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Авария_на_АЭС_Фукусима-1
3. Отказ от ядерной энергетике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Отказ_от_ядерной_энергетики
4. «Газпром» резко увеличил поставки в Европу [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4692676> (15.02.2021)

5. Новости рынков Запасы газа в европейских ПХГ снизились до 30% [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://smart-lab.ru/blog/news/686091.php> (26.03.2021)
6. МАГАТЭ о состоянии и перспективах атомной энергетики в мире [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.atominfo.ru/news/air6087.htm> (19.03.2009)
7. Атомная конкуренция: энергетические сумерки Запада [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://oko-planet.su/oko-planet/finances/financescrisis/165376-atomnaya-konkurenciya-energeticheskie-sumerki-zapada.html> (12.02.2013)
8. Orano [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Orano>
9. Электромобили взорвут мировой рынок после 2030 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://rim3.ru/avtonovosti/elektromobili/elektromobili-vzorvut-mirovoy-rynok-posle-2030-goda> (25.05.2020)

Teploukhov A. A.,
1st year Master's student
Ural Institute of Management - branch of RANEPa
Russia Yekaterinburg

Problems and prospects of electric power industry development in the modern world

Abstract: The article considers the problems and prospects of the global electric power industry after the cold winter of 2021. The issue of switching to alternative energy sources and abandoning nuclear power plants will be discussed. The problem of the state of the world's leading companies in the nuclear power industry is raised. The prospects of electricity consumption are considered on the example of replacing cars with internal combustion engines with electric vehicles.

Keywords: growth of energy consumption, electric power industry, nuclear power plants, alternative energy sources, electric vehicles.