

УДК 621.3

**Распределение энергии, вырабатываемой на  
Белорусской атомной электростанции**

Лугачёв В. М.

Научный руководитель – к. т. н., доцент НОВИКОВ С. О.

Данная тема очень актуальна в свете последних событий в нашей стране. Строительство атомной электростанции является очень дорогостоящим, трудоёмким, наукоёмким процессом, требующим объединения усилий учёных, инженеров и проектировщиков различных отраслей науки и производства. По этому все аспекты связанные со строительством и эксплуатацией атомной электростанции должны быть хорошо изучены, рассмотрены и тщательно изучены. Чтобы в будущем избежать серьёзных ошибок и аварий в работе станции. Немаловажным аспектом работы является экономическая эффективность станции. Перед началом работ необходимо просчитать стоимость строительства, оборудования, наладочных работ. Просчитать логистику материалов, бедующей продукции и ресурсов, необходимых для работы станции. Соорудить большое количество железных и автомобильных дорог, линий электропередачи, трансформаторных станций и подстанций, жилые дома и сопутствующую инфраструктуру для персонала станции. Заключить договора и контракты на поставку ресурсов и покупку выработанной электроэнергии. Необходимо найти, подготовить специалистов, которые будут способны работать на оборудовании станций. Пройти международную сертификацию, многочисленные согласования с международными экологическими организациями. Каждый из вышеперечисленных критериев является очень важным, ошибка, недочёт хотя бы в одном из них может привести к серьёзным последствиям, как в масштабах Беларуси так и всего мира.

Выбранная мной тема – «Распределение энергии вырабатываемой Белорусской атомной электростанцией» очень популярна в белорусском энергетическом и не только обществе. Она обсуждается на страницах государственных и частных периодических изданий, радио, телевидении в обществе. По этому поводу высказываются официальные лица, учёные и инженеры. Тем не менее, горячие дискуссии и споры продолжаются. В своей статье я попытался чётко сформулировать проблему, подвести под неё статистические данные, обобщить все высказывания и возможные пути решения данной проблемы. Предложить свой вариант видения данной проблемы, предложить свои пути решения. Пока я не являюсь большим специалистом в данной области, однако я много интересовался и интересуюсь проблемами энергетики. Думаю, что моя статья будет полезна, если не крупным специалистам, то простым обывателем, желающим разобраться в ситуации, так как, на мой взгляд, она отражает основные тезисы и положения данной проблемы. И предлагает неординарные пути её решения.

Потребление электроэнергии в Беларуси составляет 36-37 млрд. кВт\*ч. На диаграмме можно проследить динамику изменения потребления электроэнергии, изменения находятся в пределах 1400 млн. кВт\*ч. Из этого следует, что потребление электрической энергии в стране стабилизировалось и остаётся неизменным долгое время. Основными производителями электрической энергии являются тепловые электростанции, работающие на природном газе, мазуте, другом природном топливе. Почти половину всей электроэнергии производят Лукомльская и Берёзовской ГРЭС. Доля энергии получаемой из возобновляемых ресурсов сейчас невелика. Суммарное производство электроэнергии представлено на диаграмме. Сопоставив данные можно увидеть, что в 2014 году дефицит составил 3318 млн. кВт\*ч, в 2015 – 2622 млн. кВт\*ч, в 2016 – 3021 млн. кВт\*ч, в 2017 – 2585 млн. кВт\*ч. Таким образом, можно сказать, что Беларусь самостоятельно покрывает свои потребности в электрической энергии на 95%, дефицит составляет, в среднем, 2886 млн. кВт\*ч.

В 2020 году будет полностью сдана в эксплуатацию Белорусская атомная электростанция. Она будет состоять из двух энергоблоков, с реакторами типа ВВЭР – 1200, с

суммарной мощностью 2400МВт. Это увеличит количество, производимой в стране, энергии наполовину. Таким образом, в энергосистеме появится переизбыток энергии, которую придётся распределить.

Можно рассмотреть несколько вариантов решения данной проблемы.

Самое очевидное решение данной проблемы – продать излишки энергии в другие страны. Например: с Литвой у Беларуси есть большое число линий, оставшихся от работы Игналинской АЭС, до 2009 года по этой линии передавалась энергия в Беларусь, после закрытия Игналинской АЭС уже Литва стала получателем энергии, выработанной в Беларуси. В 2015-2016 годах Беларусь поставляла в Литву 200 млн. кВт/ч электроэнергии в год, однако даже эта незначительная цифра постепенно снижается. Снижение связано с тем, что Литва постепенно интегрируется в европейскую энергосистему. Сейчас она получает дешёвую энергию по проводному соединению NordBalt из Швеции, где она вырабатывается на многочисленных гидроэлектростанциях. Это позволяет получать электроэнергию по цене 30-35 евро за мегаватт\*час. Однако мощность Шведских электростанций варьируется с течением года (мощность ГЭС зависит от скорости течения реки, её полноводности, а полноводность зависит от количества осадков и времени года), первое время кабель работает с перебоями. Так же существуют и политические противоречия, которые не позволяют развивать данное направление. Что касается Латвии и Эстонии, то с ними политических противоречий не существует. Более того, с 7 февраля 2001 года действует соглашение ЭК БРЭЛЛ (Электрическое кольцо Беларуси, России, Эстонии, Литвы и Латвии), оно подразумевает синхронный режим работы энергетических систем этих стран: работа на частоте 50 Гц, общие принципы работы, обмен электроэнергией и поддержка в случае аварии. Однако, все страны Балтии в ближайшие годы планируют отказаться от ЭК БРЭЛЛ и перейти на европейские электроэнергетические стандарты. Это скорее всего приведёт к полному прекращению энергообмена между Беларусью и балтийскими странами. Конечно, даже при разных параметрах тока, им можно обмениваться между двумя энергосистемами, для этого на границе необходимо установить переходники – вставки постоянного тока, которые являются весьма дорогостоящими, громоздкими и технически сложными. С экономической точки зрения установка перемычек будет выгодна при передаче большого количества энергии, что вряд ли будет возможно в сложившейся ситуации.

Из Беларуси в Польшу идут две линии: в район Белостока и Вульку Добрыньску, эти районы не подключены к энергосистеме Польши и полностью обеспечиваются белорусской энергией. Поставки в эти районы можно считать незначительными, по сравнению с мощностями Белорусских электростанций. Польская энергосистема давно перешла на европейские стандарты, и практически полностью обеспечивает себя электроэнергией, вырабатываемой на своих угольных электростанциях. Поставка электроэнергии в страны западной и восточной Европы так же малорентабельны, т. к. стандарты энергосистем, в большинстве случаев, разные, необходимо построить большое число линий и сопутствующего оборудования, которое стоит дорого и будет размещаться на частной территории (нужно будет договориться с большим количеством собственников, платить аренду). Так же много энергии будет теряться при передаче на большие расстояния.

Если рассматривать Россию и Украину, то граничащие с Беларусью районы полностью обеспечиваются собственными АЭС – Смоленской и Ровенской.

Таким образом продажа электроэнергии в соседние страны, в данный момент, не возможна и экономически не целесообразна.

Другой выход из сложившейся ситуации – увеличить собственное потребление (внутри страны) электрической энергии. Это будет возможно благодаря тому, что с введением в эксплуатацию АЭС электроэнергия в Беларуси подешевеет, например для промышленных предприятий ценна будет примерно 7,9 центов за кВт\*ч. Это приведёт к тому, что электроэнергия, получаемая на ТЭЦ, будет дороже, и от неё начнут отказываться. Введение АЭС в эксплуатацию снизит потребление природного газа на четверть. С каждым годом всё больше ужесточаются требования по выбросам углекислого газа в атмосферу, истощаются

запасы природного топлива, сырьём для которого служит нефть – богатейший источник органических веществ, ещё Д. И. Менделеев говорил: «Нефть – не топливо, топить можно и ассигнациями». Таким образом, использование электроэнергии, полученной на атомной электростанции, поможет улучшить экологическую обстановку, сохранить ценнейшее минеральное сырьё и деньги на его закупку.

Сейчас потребление электрической энергии энергоёмкими отраслями в Беларуси гораздо меньше, чем в тех же отраслях, но в Европе. Это произошло из-за того, что в Беларуси были предоставлены «особые условия» на покупку газа в России, высокой степени газификации страны. Низкая цена газа стимулировала предприятия закупать котлы, другое оборудование, которое способно работать на газе, и как следствие отказаться от использования, более дорогой, на тот момент, электроэнергии, более того, некоторые предприятия самостоятельно строили на своей территории небольшие, работающие на газу электростанции, которые обеспечивали собственные потребности. Возрастание уровня потребления электрической энергии промышленностью, до уровня развитых стран, способно полностью закрыть все излишки энергии, полученные при работе АЭС.

С появлением недорогой электроэнергии могут появиться и новые энергоёмкие производства, которых ранее не было, из-за отсутствия каких – либо факторов. Например может активнее развиваться металлургия, плавильное и литейные производства, крупные химические производства. Возможно развитие крупных тепличных, рыбных хозяйств, требующих поддержания определённой температуры.

Так же можно активнее развивать электротранспорт. Запускать новые линии трамвая, метро, троллейбуса. Сейчас на заводе «Белкоммунмаш» производятся, разрабатываются и совершенствуются новые модели электробусов – транспортных средств, способных питаться от троллейбусной контактной сети и, при этом, иметь запас автономного хода. Что позволяет избежать затрат на строительство инфраструктуры (контактной сети, подстанций) Возможности данной техники ограничиваются только ёмкостью аккумуляторных батарей. Электробусы доказали свою эффективность по всему миру, и активно применяются в Беларуси, например в Минске, Гродно и других городах страны. Необходимо увеличивать степень электрификации железных дорог, так как электровозы быстрее, экономичнее, грузоподъёмные, чем тепловозы. Развитие электромобилей, как личного транспорта возможно благодаря дешёвой электроэнергии, относительно не дорогому оборудованию для зарядки. Современные автопроизводители совершенствуют свои модели, устанавливая более эффективные двигатели, ёмкие аккумуляторы, снижая стоимости. Совместная Белорусско-Китайская компания БелДжи уже продемонстрировала опытный образец электромобиля, который планируется продвигать при помощи государственных программ.

Хорошая идея – строить новые жилые дома, к которым будет подводиться только электричество холодная вода и канализация. Дом при помощи электронагревателей будет самостоятельно обеспечивать себя тёплой водой, плиты в таких домах будут электрическими. Старые дома так же модернизировать, но постепенно, с течением выработки ресурса действующими системами.

Если все вышеперечисленные меры не смогут помочь, возможно закрытие некоторых небольших, местных электростанций и перевод крупных в «горячий резерв», на случай аварий на АЭС. Однако, эти меры очень не желательны, так как приведут к большим сокращениям на предприятиях, большим затратам на переоборудование сетей.

Таким образом, для решения данного вопроса нужно применять целый комплекс мер изложенных выше. Так как каждый из предложенных вариантов не сможет полностью, экономически целесообразно, решить проблему, а если сделать небольшие, планомерные шаги в каждой отрасли, то в итоге это даст хороший положительный эффект. Но уже сейчас можно сказать, что строительство АЭС в Беларуси имеет серьёзное положительное влияние на все сферы жизни страны.

### Литература

1. Белорусская АЭС [Электронный ресурс]. – режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская\\_АЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская_АЭС). – Дата обращения: 30.10.2018
2. Белорусская атомная электростанция [Электронный ресурс]. – режим доступа: . – Дата обращения: 30.10.2018
3. Бубликова Т. Куда пристроить энергию БелАЭС. Десять самых смелых идей для правительства [Электронный ресурс]. – режим доступа: <http://belaes.by/ru/o-predpriyatii.html>. – Дата обращения: 30.10.2018
4. Белорусская АЭС [Электронный ресурс]. – режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская\\_АЭС](https://ru.wikipedia.org/wiki/Белорусская_АЭС). – Дата обращения: 30.10.2018
5. Замминистра энергетики рассказал куда "пойдет" электроэнергия с БелАЭС [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://www.belnovosti.by/ekonomika/zamministra-energetiki-rasskazal-kuda-poydet-elektroenergiya-s-belaes>. – Дата обращения: 30.10.2018
6. Шрайбан А. Куда мы денем энергию с АЭС? Мифы и реальность [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://news.tut.by/economics/558443.html>. – Дата обращения: 30.10.2018