

УДК 620.9:621.3(092)

Л. Л. Прилепская

ЭНЕРГОРЕСУРСЫ И НАСЛЕДИЕ Н. ТЕСЛЫ

Важнейшим условием перехода Российской Федерации к устойчивому развитию является повышение энергоэффективности и энергосбережение во всех отраслях производства. Энергетическая программа страны - основа нашей техники и экономики в XXI веке, которая определяет динамику и перспективы развития топливно-энергетического комплекса. Согласно законодательству РФ [1, 2], энергосбережение включает реализацию правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мероприятий, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. Особое значение в силу этого приобретают проблемы организации управления процессом энергоснабжения и потребления энергоресурсов во всех сферах производства. Этим задачам было посвящено обучение в Сибирском государственном технологическом институте по программе «Современные энергосберегающие и энергоэффективные технологии» в рамках повышения квалификации преподавателей высшей школы, в числе которых была и автор данной публикации.

Учитывая реальности третьего тысячелетия, ограниченность запасов нефти, газа, угля, влияние общеэкономических реформ на состояние окружающей среды, встают проблемы поиска и освоения альтернативных видов и источников энергии. Все эти вопросы стали актуальными не только в настоящее время. Разработкой идей получения дешевой энергии и передачи ее на любые расстояния занимались ученые еще в XIX-XX столетиях. В этом ракурсе одним из ярчайших является имя выдающегося изобретателя Николы Теслы, ушедшего из жизни ровно 70 лет назад, в январе 1943 г.

Этот гениальный ученый является одним из творцов промышленной электротехники, хотя упоминание имени Теслы сегодня, в основном, ассоциируется с изобретениями в области электро- и радиотехники и названием международной единицы магнитной индукции, обозначаемой Тл. Он – автор более 800 изобретений, в числе которых открытие переменного электрического тока, многофазных электрических машин, вращающегося магнитного поля, флюоресцентного света, беспроводной передачи энергии [3-8]. Его часто называют "Леонардо XX века". Он оставил после себя много тайн, в которые еще предстоит проникнуть пытливым умам, а биография Теслы, его неугасимое стремление к знаниям, живой интерес ко всему, чем так богат мир, постоянное самосовершенствование поучительны для молодого и

целеустремленного поколения.



Никола Тесла родился в июле 1856 года в небольшом селе Смиляны в Хорватии в семье священника из старинного сербского рода. Его отец Милутин Тесла интересовался не только богословием, но и литературой, философией и естественными науками, математикой, он знал в совершенстве несколько европейских языков, собрал большую библиотеку. Способности Николы Теслы начали проявляться еще в раннем детстве, в годы учения в начальной школе, а затем в реальном училище. Учителей поражала его необычайная память, редкая способность производить сложные математические вычисления в уме. В школе, где учился Тесла, имелись механические и электрические приборы. Никола заинтересовался ими и начал сам экспериментировать с электрической машиной и лейденской банкой, отремонтировал и пустил в действие неисправный новый пожарный насос, построил сам несколько моделей водяных турбин, установил их на реке и начал внимательно изучать их работу. Тогда же он стал знакомиться с серьезной технической литературой. Уже у тринадцатилетнего Николы появились собственные мысли об атмосферном электричестве, и он выскочил своему учителю идею управления дождями с помощью создания искусственной молнии. Продолжил Никола учение в Высшем реальном училище, а затем, несмотря на противодействие отца, в Высшей технической школе в Граце, куда он поступил в 1875 г. На лекциях по электротехнике у Теслы зародилась мысль о несовершенстве машин постоянного тока, которые имели тогда повсеместное распространение. Поиски решения быстро привели его к убеждению в возможности и необходимости перейти к использованию переменного тока. По окончании в 1878 году Высшей

технической школы Тесла поступил на философский факультет Пражского университета, где изучал философию, математику и физику.

Однако из-за тяжелого материального положения после кончины отца в 1881 г. Н.Тесла был вынужден прервать занятия и перейти к трудовой деятельности в качестве инженера-электрика в Венгерской правительенной телеграфной компании в Будапеште, которая также занималась проведением телефонных линий и строительством центральной телефонной станции. Здесь Тесла сделал ряд изобретений и, в частности, создал оригинальный усилитель голоса для телефона, разработал многочисленные конструкции электродвигателей переменного тока, основанные на применении принципа вращающегося магнитного поля.

В конце 1882 г. Тесла начал работу в Континентальной компании в Париже в качестве инженера-электрика по монтажу электроустановок, строящихся в разных городах Центральной Европы. Здесь ему пришлось иметь дело с электрогенераторами и электродвигателями постоянного тока. Тесла предложил немало усовершенствований и вскоре стал пользоваться большим авторитетом. В 1883 г. компания доверила ему сооружение электростанции для железнодорожного вокзала в Страсбурге - одну из самых ответственных строек в Европе. Тесла занялся исправлением промахов при строительстве электростанции и собственноручно создал модель электродвигателя переменного тока своей конструкции. Модель прекрасно работала, но страсбургские финансисты не решились содействовать производству электродвигателей Теслы, а Континентальная компания так и не выплатила ему заработанные деньги, которые Тесла хотел употребить на дальнейшие эксперименты по улучшению своей системы переменного тока. Эти неудачи привели его к мысли переехать в Россию, где в те годы были сделаны многие важные для развития электротехники открытия и изобретения, а имена Яблочкива, Чиколова и др. были хорошо известны электрикам всех стран. Но по рекомендации одного из друзей Тесла оправился в США (1884) в мастерские Нью-Йоркского отделения общества электрического освещения Томаса Эдисона с целью предложить свои услуги по усовершенствованию машин. Угольный микрофон, электрическая лампочка, фонограф, динамо-машина сделали выдающегося изобретателя Эдисона миллионером. Но все его работы в области электричества базировались на постоянном токе. Тесла был принят на скромную должность инженера по ремонту электродвигателей и генераторов постоянного тока. Он быстро завоевал авторитет, но Эдисон остался совершенно равнодушным к его идеям применения многофазных переменных токов. Разрыв между двумя изобретателями произошел через год после злой щутки Эдисона, когда тот, воспользо-

вавшись житейской неопытностью молодого Теслы, не уплатил ему обещанную заслуженную премию в 50 тысяч долларов за разработку нового электрогенератора для электрификации одного из его заводов (он подготовил даже двадцать четыре типа устройств, оснащенных коммутатором и регулятором).

Но Тесла уже приобрел известность в деловых кругах США, оценивших в нем глубокие и разносторонние знания в области электротехники и работоспособность. Для одной из американских электротехнических компаний Тесла разработал проект дуговой лампы для освещения улиц и площадей. Но дельцы вместо оплаты предложили ему часть акций за эксплуатацию его изобретения. Для Тесла это был год, прожитый в необычайных лишениях, когда он, затравленный материальной нуждой, почти умирал с голоду.

Помощь пришла от Брауна - одного из его новых друзей, который помог создать собственную компанию для организации в больших масштабах электрического освещения улиц и площадей городов США дуговыми лампами Теслы. Деятельность ее приобрела огромный размах. Здесь в мастерских Тесла экспериментировал со своими машинами переменного многофазного тока, создал новые модели генераторов, электродвигателей, трансформаторов, характеризующихся высоким коэффициентом полезного действия и значительной простотой. Это отвечало требованиям бурно развивающейся промышленности и давало возможность передачи на большие расстояния огромных количеств электроэнергии с высоким напряжением и последующего его понижения в токоприемниках с использованием трансформаторов. После их успешных испытаний Тесла получил ставшие знаменитыми патенты в Англии и Германии.

16 мая 1888 года Тесла сделал доклад в Американском институте инженеров-электриков. Читая лекцию об электромагнитном поле высокой частоты перед учеными Королевской академии Великобритании, Тесла зажег в своих руках электрические лампочки. Электродвигатель при этом не был подключен к ним проводами. Некоторые лампы не имели даже спирали, а высокочастотный ток проходил через тело докладчика. Опыты вызвали восхищение ученых. Среди присутствующих в зале оказался миллионер Джордж Вестингауз, изобретатель гидравлического паровозного тормоза. Выступление Теслы потрясло Вестингауза. Он предложил изобретателю миллион долларов за его патенты плюс авторские отчисления. Был заключен договор, и компания «Вестингауз Электрик» реализовала разработки Теслы. Получив финансовую независимость, Тесла продолжает свои исследования. В 1888 году он открывает явление вращающегося магнитного поля и строит электрогенераторы высокой и сверхвысокой частот. В 1891 году создает резонансный трансфор-

матор, позволяющий получать высокочастотное напряжение с амплитудой до нескольких миллионов вольт. А в 1895 году была введена в строй Ниагарская ГЭС (самая большая в мире), которая работала с помощью генератора Тесла двухфазного тока, который трансформаторами превращался в трехфазный ток высокого напряжения.

Триумфом многофазного переменного тока стала Всемирная электрическая выставка, проведенная в Чикаго в 1893 году в честь 300-летия со времени открытия Америки Колумбом, на которой Тесла имел особый стенд, где он демонстрировал многие свои изобретения, в частности, оригинальный прибор, позволяющий осуществлять механическое вращение с помощью вращающегося магнитного поля. Он пропускал через себя электроток напряжением в два миллиона вольт, держа в руках ярко горящие лампочки Эдисона. Эти опыты впечатлили одного из богатейших американских олигархов Джона Моргана. По его приглашению Тесла переезжает в Нью-Йорк для осуществления грандиозного проекта «Ворденклиф» – Всемирного центра беспроводной передачи энергии. На участке в 200 акров на острове Лонг-Айленд была построена грандиозная башня высотой 57 метров со стальной шахтой, углублённой в землю на 36 метров. На верху башни – 55-тонный металлический купол диаметром 20 метров. Пробный пуск невиданного сооружения состоялся в 1905 году и произвёл потрясающий эффект. Вокруг башни пыпал огромный световой шар. При включении установки возникали искровые разряды длиной до 40 метров. Искусственные молнии сопровождались громовыми раскатами, слышимыми за 15 миль. Цель Теслы была достигнута: электрический заряд был передан без всяких проводов, а за двадцать пять миль от башни под аплодисменты наблюдателей разом загорелись 200 электрических лампочек.

Тесла продолжал изобретать. Применив известное свойство резонанса, он создал резонансно-трансформатор для создания токов высокой частоты и высокого напряжения, сыгравшего исключительную роль в дальнейшем развитии самых различных отраслей электротехники и, особенно, радиотехники. Открытые им принципы электрической настройки резонанс-трансформатора и возможность регулировать емкость для изменения длины волн электромагнитных колебаний, создаваемых трансформатором, стали важнейшей базой современной радиотехники. Открытый им эффект избирательного резонанса был столь мощным, что был способен с помощью ультразвука производить весьма сильные разрушения, как только частоты этих колебаний попадут в резонанс с собственными колебаниями намеченного предмета. Тесла создавал и ультразвуковые приборы для терапии с целью лечения многих желудочных заболеваний, что широко применяется в настоящее время в медицине.

Начав опыты с новыми приборами, Никола Тесла ясно представил себе огромные перспективы использования токов высокой частоты и пришел к убеждению, что электромагнитные волны незаменимы в технике и играют исключительно важную роль в большинстве явлений природы. Дни упорного труда он проводил в поисках принципиального решения создания такой системы, в которой с помощью электромагнитных колебаний большой частоты можно было бы на любых расстояниях воздействовать на различные механизмы.

Проводя систематические опыты с токами высокой частоты и высокого напряжения, Тесла исследовал (в частности, путем экспериментов на самом себе) действие переменного тока на человека с целью разработать меры защиты от опасности поражения электрическим током. В результате он обнаружил, что для переменного тока предел опасного напряжения значительно выше, особенно, при повышенных частотах. Создав разнообразную аппаратуру, он начал в своей лаборатории исследование огромного круга вопросов, относящихся к совершенно новой области науки, в т.ч. еще в 1898 г. его заинтересовала электротерапия. Оказалось, что токами высокой частоты и высокого напряжения можно удалять с кожи лица мелкую сыпь, очищать поры, убивать микробы, всегда в изобилии покрывающие поверхность тела человека.

Многостороннее научное дарование Теслы привело его к убеждению, что должен быть открыт способ передачи электроэнергии и вовсе без проводов, с помощью электромагнитных волн. Рассеяние электромагнитной энергии в пространстве, окружающем источник токов высокой частоты, позволяет использовать эту энергию для самых различных целей, и в доказательство он демонстрирует, как обычные лампы и специально созданные им лампы дневного света без нитей внутреннего накаливания начинают светиться при внесении их в переменное электромагнитное поле высокой частоты.

Тесла провел множество опытов по применению различных тугоплавких материалов в качестве электродов для своих ламп. Одним из таких тугоплавких материалов был незадолго до этого искусственно полученный карборунд, который способен выдержать очень высокие температуры и, применяя токи высокой частоты, по его заключению, можно получить в десятки раз большее количество света, чем дает современная лампа накаливания.

В одном из опытов Тесла наблюдал увеличенное изображение раскаленного шарика, находящегося в центре колбы, на поверхность которой был нанесен фосфоресцирующий состав. Спустя полвека на основе описанного им явления был построен прибор для изучения электронной эмиссии, что, в свою очередь, стало исходным моментом

для создания электронного микроскопа.

В своей лаборатории Тесла разрабатывал сразу ряд проблем, одной из которых было выяснение природы особых лучей, обладающих свойствами проникать сквозь непрозрачные предметы. Когда в конце 1895 года немецкий физик В. Рентген обнаружил эти X-лучи и в 1896 г. опубликовал результаты своих наблюдений, Тесла немедленно откликнулся на это сообщение, указав на возможность их применения для обнаружения и лечения опухолей и воспалений. В других статьях Тесла подробно остановился на различных случаях будущего использования рентгеновских лучей, на технике работы с ними и мерах предосторожности при обращении с трубками Рентгена. Сам Рентген провел вторую серию своих знаменитых опытов, пользуясь для получения токов высокого напряжения резонанс-трансформатором Теслы, что значительно упростило конструкцию рентгеноскопических установок и обеспечило их безопасность.

В 1896 году недалеко от Нью-Йорка Тесла построил небольшую радиостанцию и занялся разработкой схемы передачи радиоволн для управления различными механизмами. В начале 1898 года Тесла создал первую конструкцию судна, управляемого радиосигналами на значительном расстоянии. Последующие несколько месяцев Тесла посвятил разработке идеи управляемого на расстоянии автомата, способного двигаться и могущего воспроизвести все действия человека, т.е. предвосхитил создание современных кибернетических устройств.

В 1917 г. Н. Тесла доказывал, что существует возможность определить местонахождение корабля или подводной лодки с помощью электромагнитных волн. Никто не принял всерьез его идею. Лишь 15 лет спустя в СССР и Англии начали создаваться первые радиолокаторы.

В 1931 году Никола Тесла продемонстрировал публике новый феномен. С обыкновенного автомобиля сняли бензиновый двигатель и установили электромотор. Источником электроэнергии служила небольшая коробочка с двумя стерженьками. Он ездил на электромобиле неделю, развивая скорость до 150 км/час. До сих пор неизвестен принцип его работы.

Диапазон работ Н. Теслы был очень широк. Он мыслил масштабно, его научное предвидение не знало предела. Все окружающее нас находится в движении, и энергия есть повсюду. И Тесла ищет прямой способ утилизировать эту энергию, чтобы получить все ее формы из своего неисчерпаемого источника. Парадоксально звучало в то время утверждение, что газовая среда (например, воздух) по мере разрежения превращается из изолятора в проводник, и при определенных условиях газопроводы могли бы служить прекрасными магистралями для передачи электроэнергии. Он видел Земной шар как гигантский конденсатор, в котором верхние слои разреженного воздуха слу-

жат одной заряженной обкладкой, нижние слои при нормальном давлении представляют изолятор, а сама Земля — вторую заряженную обкладку и является причиной самых различных атмосферных явлений. Эта мысль вызвала разработку грандиозного проекта использования электрического заряда Земли. И можно было бы, как считал он, использовать сильно разреженные верхние слои атмосферы для передачи электроэнергии на весьма далекие расстояния без существенных потерь. Позднее Тесла разработал и запатентовал конструкцию такого передающего устройства.

В тридцатых годах Тесла отказался принять Нобелевскую премию, присуждённую ему совместно с Эдисоном. Он до конца жизни не мог простить его обмана. Хотя Тесла отказался от премии, он остро нуждался в престиже, который позволил бы ему найти деньги для исследований. Он мечтал покорить молнию, заставить мощные разряды атмосферного электричества совершасть полезную работу, укротить природу. Множество из его выдающихся работ, большинство дневников и рукописей исчезли при невыясненных обстоятельствах. Вполне вероятно, что он скёг их сам в начале второй мировой войны, убедившись, что знания, заключённые в них, слишком опасны для неразумного человечества.

Его наблюдение за процессом движения частиц в колбе осветительной лампы позволило представить картину явлений, происходящих на Солнце. Тесла полагал, что центральная часть Солнца подобна раскаленному электроду, окруженному фотосферой, которая выбрасывает в межпланетное пространство поток частиц с огромными электрическими зарядами в виде космического излучения. Тесла не только высказал предположение о существовании, наряду с радиоизлучением, корпускулярного излучения Солнца и потока космических частиц, но и вычислил их энергию, найдя ее напряжение равным сотням миллионов вольт. Эти данные близки к современным исследованиям. Только в наши дни, в т.ч. с появлением искусственных спутников Земли, оказалось возможным поставить во всей широте изучение поднятых Теслой вопросов. Современные радиоуправляемые автоматы, ракеты, торпеды, снаряды с дистанционным управлением, подводные лодки, летательный аппарат вертикального взлета, беспилотная авиация и множество других устройств являются результатом продолжения работ Николы Теслы, его неустанных трудов, привлекших внимание последующих изобретателей.

И хотя имя Николы Теслы, как одного из основоположников всей современной электротехники, телеавтоматики и кибернетических машин, не всегда упоминается в литературе, историческая правда заключается в том, что именно ему мир обязан зарождением и прогрессом многих важнейших технологических направлений современной цивилизации. Большая часть его творческого

наследия до сих пор не изучена и хранится в секретных архивах ряда ведомств. Многие открытия Николы Теслы настолько опередили свое время,

что мы в состоянии оценить их лишь теперь, а некоторые его идеи могут стать отправными точками для новых исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон РФ от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».
2. ГОСТ 51387-99, «Энергосбережение, Нормативно-методическое обеспечение, Основные положения».
3. Шнейберг, Я. А. История выдающихся открытий и изобретений: электротехника, электроэнергетика, радиоэлектроника. – М.: МЭИ, 2009. – 118 с.
4. Торопцов, Н. Д. От опытной модели Фарадея до электронной машины планета Земля. – М.: Энергоатомиздат, 2002. – 144 с.
5. Данилин, А. Г. Прорыв в гениальность. – М.: Вершина, 2008. – 376 с.
6. Арсенов, О. О. Никола Тесла. Засекреченные изобретения. – М.: Эксмо, 2010. – 224 с.
7. Сейфер, М. Никола Тесла. Повелитель вселенной. – М.: Эксмо, Язуа, 2007. –
8. Образцов, П. А. Гений электричества и пиара // Наука и жизнь, 2010. – № 6. – С. 57-60.

□ Автор статьи:

Прилепская
Людмила Львовна,
канд. техн. наук, доц. каф. химии,
технологии неорганических веществ
и наноматериалов КузГТУ.
E-mail: zlaatin@rambler.ru