

УДК 621.3

## Энергетика и ЭЭС Японии

Ковтун Г.К.

Научный руководитель – к.т.н., доцент ПЕТРУША Ю.С.

Производственный сектор Японии широко известен своими масштабами, высоким уровнем инновационных технологий и качеством исполнения. Страна восходящего солнца считается четвертым по величине экспортером в мире после Китая, США и Германии. Основными экспортируемыми товарами являются транспорт, электроника, двигатели и др.

Однако существует ещё один примечательный факт: Япония практически полностью зависит от импорта энергоносителей, ведь отечественное производство крайне незначительно. Так в 2015 г. оно составило около 0,2 млн. т нефти (с 0,7 млн. т в 2005 г.).

Япония является четвертым крупнейшим в мире импортером нефти после США, Китая и Индии. В 2015 г. объем импорта составил 162 млн. т, основные поставщики: Саудовская Аравия, Катар, Россия. Также Япония — один из крупнейших в мире импортеров сжиженного природного газа. В 2015 г. Япония импортировала 6,5 млн. т сжиженного газа, что на 38,8% больше, чем десять лет назад. Импорт осуществлялся преимущественно из Катара (52,4%) и Ирана (41,6%). Страна восходящего солнца входит в лидирующую тройку по величине закупок угля. Импорт угля в 2015 г. составил 192 млн. т. Основные поставки осуществляются из Австралии (64,9% общего объема), Индонезии (18,6%), России (7,4%)[].

В стране существует две зоны с разной промышленной частотой электрического тока. Исторически так сложилось, что для западной части, а именно для энергосистемы Осаки, в 1896 году был приобретён генератор американской компании General Electric с номинальной частотой 60 Гц. А в восточной части для энергосистемы Токио в 1895 году приобрели генератор немецкой компании AEG с номинальной частотой 50 Гц. Информацию о совместимости указывали прямо на бытовой технике. Писали конкретно на какую частоту переменного тока она рассчитана. Позже эту проблему удалось исправить, технику стали производить на два уровня частоты. Проводить унификацию по объединению двух энергосистем на синхронную работу оказалось слишком дорого, поэтому сейчас эти системы соединены через конвекторы частоты и через линии постоянного тока[1].

Пожалуй, не вызывает удивления то, что в последние годы энергетическая политика Японии преимущественно связана с проблемами преодоления последствий Великого восточнояпонского землетрясения 2011 г. и ядерной аварии на АЭС «Фукусима-1». На 15-й Конференции сторон конвенции ООН (COP-15) по изменению климата в 2009 г. Япония объявила о своем амбициозном намерении сократить на 25% количество выбросов парниковых газов за период 1990–2020 гг. Залог успеха этой программы во многом заключался в планах по увеличению доли атомной энергии в электроснабжении (от 30 до 50%). В 2011 г. по известным причинам страна аннулировала свои обязательства по расширению работы атомных электростанций. Вместо этого к 2013 г. вся мощность АЭС Японии была постепенно сведена к нулю.

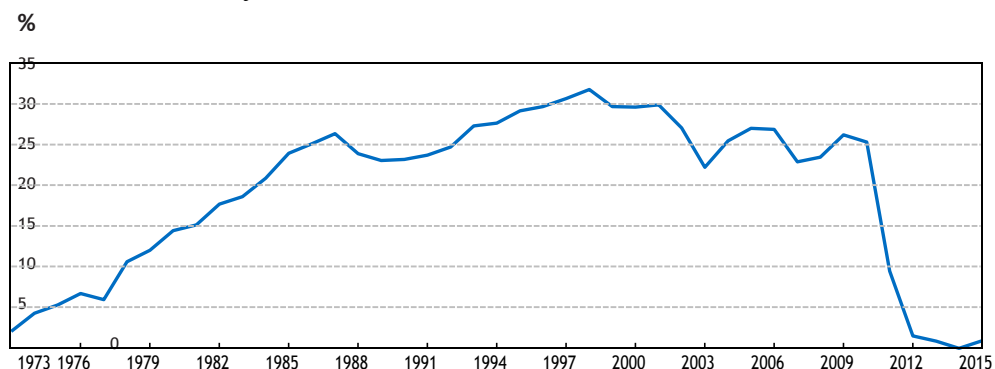


Рисунок 1 – Доля ядерной энергетики в Японии

Отсутствие ядерной энергии спровоцировало острую нехватку (около 30%) электроснабжения, которое пришлось компенсировать в основном за счет ископаемого топлива, прежде всего сжиженного природного газа, угля и нефти. Япония получила неожиданный удар, почувствовав резко возросшую зависимость от импорта (94% по сравнению с 80% в 2010 г.). Цены на электроэнергию увеличились на 25% для частных потребителей и почти на 40% – для промышленных. Ежегодные выбросы углекислого газа от производства электроэнергии возросли более чем на 110 млн. т – на одну пятую больше, чем за период с 2010 по 2013 г.

На 2015 год структура генерации имела следующий вид. Преимущественно выработка электроэнергии осуществлялась на тепловых электростанциях (ТЭС) и составляет примерно 87,2%. Атомные электростанции (АЭС) и гидроэлектростанции (ГЭС) вырабатывали 1,5% и 8% всей электроэнергии Японии, соответственно.

Для сравнения в 2010 году показатели были следующие: (ТЭС) и составляет примерно 63,5%. Атомные электростанции (АЭС) – 26,9% и гидроэлектростанции (ГЭС) – вырабатывают 8%[2].

Таблица 1 – Производство электроэнергии по источникам в ТВт

Год	Общий объём	Уголь	Природный газ	Нефть	Ядерный источник	Вода	Другие
2005	1071	294 (27.45 %)	244 (22.78 %)	133 (12.42 %)	282 (26.33 %)	94 (8.78 %)	24 (2.24 %)
2010	1041	279 (26.80 %)	285 (27.38 %)	92 (8.84 %)	280 (26.90 %)	82 (7.88 %)	23 (2.21 %)
2015	988.92	247.23 (25.0%)	230.42 (23.3%)	459.85 (38.9%)	5.93 (1.5%)	14.83 (8%)	30.66 (3.1%)

Большая часть генерирующей мощности в Японии вырабатывается частными компаниями. Десять частных компаний образовались после Второй мировой войны по региональному принципу. Эти десять компаний являются практически частными региональными монополиями, объединенными в Federation of Electric Power Companies (FEPC), которые производят 86% электроэнергии[3].

Каждая из 10 компаний в пределах обслуживаемой территории обеспечивает производство, транспортировку, распределение и сбыт электроэнергии. Проектирование станций, узлов и других сегментов в каждом случае индивидуальное, типовые проекты не используются. Каждая компания несет ответственность и выступает гарантом надежного энергоснабжения объектов, расположенных на ее территории.

Достигнутый уровень развития технологий в традиционной электроэнергетике ставит Японию на одно из ведущих мест в мире. Потери, при передаче электричества в Японии, считаются одними из самых низких среди промышленно развитых стран. По данным Японской федерации производителей электроэнергии (Federation of Electric Power Companies of Japan, FEPC), коэффициент потерь в электросетях в 2000-х годах установился на уровне 5,1–5,2%. Надежность электроснабжения находится на высоком уровне. С 2000 года в среднем для каждого абонента электроснабжение прерывается не больше, чем на 10 минут в год. Права и обязанности всех участников рынка электроэнергии закреплены законодательством. Крупнейшей генерирующей компанией Японии является Tokyo Electric, на долю которой приходится около трети выработки электроэнергии в стране[4].

Японское правительство в 2000-ых проводило курс на либерализацию электроэнергетической сферы, выражая намерения практически не вмешиваться в ценообразование на рынке электроэнергии. В 2008 году было принято решение приостановить дальнейшую либерализацию рынка электроэнергии Японии на неопределенный срок. Граждане так и не получили возможности права выбора поставщика электроэнергии – против дружно выступило энергетическое лобби, заблокировавшее эту поправку в парламенте. Впрочем, и для компаний возможность выбора оказалась довольно условной – только 2% из их общего числа сменили поставщиков. Дело в том, что

действующие монополисты являются таковыми не только в производстве, но также в передаче и распределении электричества. А значит, мелким независимым игрокам приходится платить высокие сборы за доставку электричества. В результате они не могут предложить более гибкие по сравнению с конкурентами тарифы.

Основой ценообразования в Японии является взаимодействие спроса и предложения, но цены на электроэнергию в Японии являются одними из наивысших в мире. Высокие тарифы на электроэнергию в Японии, связаны с большими затратами на покупку качественного импортного топлива за неимением собственного. Средняя стоимость одного кВт/ч примерно (0,32 доллара). В Беларуси 0,08 доллара, России – 0,07.

Япония имеет давние традиции эффективной политики и мер, нацеленных на повышение энергоэффективности. Основные задачи энергетической политики заключаются в обеспечении энергетической безопасности, экономической эффективности, охране окружающей среды. В 1978 году правительство этой страны создало специальную структуру – «Центр энергосбережения Японии». А уже через год в стране был принят Закон об энергосбережении. На данный момент действуют три закона: «О рациональном использовании энергии», «Об энергетической политике» и «О содействии эффективному потреблению энергии». Законодательство Японии требует от компаний, представленных на рынке, направлять правительству ежегодный отчет о потреблении электроэнергии. Оно также устанавливает стандарты энергоэффективности для жилых домов и коммерческих зданий. Наконец, законом предусмотрен ряд программ, которые регулируют показатели энергоэффективности бытовой техники, оборудования, транспортных средств и начиная с 2013 г. строительных материалов. Действующая программа, устанавливает расчетные величины энергоэффективности станков, оборудования, транспортных средств и т. п. Компании (производители и импортеры) за определенный период – от трех до десяти лет в зависимости от типа оборудования – должны добиться установленных правительством показателей. Это стимулирует конкуренцию и внедрение инноваций без увеличения потребительских цен. Программа охватывает сектор, на который приходится около 70% потребления энергии. По данным за март 2015 г., она включает в себя 31 категорию товаров: легковые автомобили, грузовые автомобили, кондиционеры, холодильники, морозильные камеры, кухонные плиты, микроволновые печи, осветительное оборудование и т. д.

Правительство активно поощряет внедрение систем управления энергией дома (так называемых систем «умный дом») и автоматизацию зданий. Подобные системы предоставляют в режиме реального времени информацию об использовании электроэнергии и ее стоимости.

В Стратегическом плане по развитию энергетики 2014 г. правительство Японии поставило задачу добиться нулевого энергопотребления в новых общественных зданиях к 2020 г. и нулевого расхода энергии в среднем для всех новых зданий в стране к 2030 г. Для исполнения намеченного плана правительство Японии начиная с 2012 г. предоставляет целевые субсидии для установки как в новых, так и в уже существующих зданиях энергоэффективных систем и (или) оборудования с высокими показателями производительности. Субсидии также выделяются на производство изоляционных и энергосберегающих материалов (оборудования), а также на разработку возобновляемых источников энергии, таких как, например, солнечные фотоэлектрические батареи (PV). Общий объем бюджетных расходов на поддержку энергетических программ составил в 2015 г. 15,7 млрд. йен.

Равно как и в других развитых государствах, в Японии существует ряд ведомств и институтов, отвечающих за разработку, внедрение, поддержание и развитие политики (и мер по ее обеспечению) в области энергетики.

На Министерство экономики, торговли и промышленности (METI – Ministry of Economy, Trade and Industry) возложена ответственность за энергетическую политику в Японии. В рамках министерства этим занимается Агентство по природным ресурсам и энергетике (ANRE – Agency for Natural Resources and Energy). В его задачи входит

разработка комплексной энергетической политики для обеспечения стратегической энергетической безопасности, реализации эффективного энергообеспечения и продвижения стратегий, способствующих сохранению экологической среды. Кроме того, министерство также ответственно за мероприятия, способствующие развитию экономики и промышленности, в частности за усиление активности частного сектора и налаживание экономических связей с другими странами.

Однако перечень государственных ведомств, имеющих отношение к энергетическому сектору, на этом не заканчивается. Министерство окружающей среды изучает вопросы изменения климата и последствий загрязнения воздуха; Министерство образования, культуры, спорта, науки и технологии осуществляет работу в определенных областях энергетических исследований и развития; Министерство земельных ресурсов, инфраструктуры, транспорта и туризма занимается вопросами эффективности энергии; в компетенции Министерства иностранных дел находятся дипломатические аспекты энергетической политики страны. Под руководством министра экономики, торговли и промышленности работает созданная в сентябре 2015 г. Комиссия по надзору за рынком электроэнергии (EMSC – Electricity Market Surveillance Commission), которая контролирует рынок электроэнергии и следит за соблюдением нормативных правил. Японская комиссия по добросовестной конкуренции отвечает за мониторинг конкурентов во всех секторах экономики. Последнее время в связи с радикальными реформами и произошедшими вследствие этого изменениями особенно пристальное внимание со стороны комиссии вызвали области, связанные с электроэнергетикой и газовой промышленностью.

И наконец, необходимо упомянуть о не так давно созданной (в сентябре 2012 г.) очень важной организации – Агентстве по ядерному регулированию. В задачи этого независимого органа по защите населения и окружающей среды входит осуществление серьезного всестороннего контроля над сферой ядерной энергетики.

Энергетика одна из главнейших сфер в жизнеобеспечении современного человека. Каждое государство уделяет этой области огромное значение, а Япония в особенности. Как следует из вышесказанного на современном этапе развития страны – проблематика энергетической сферы в целом и электроэнергетической в частности носит особый характер. Достаточно проанализировать институты и ведомства, чтобы понять масштаб организации и контроля в этой области. Каждое ведомство и институт в Японии каким-либо образом задействовано в энергетической сфере. Есть министерств, которые, казалось бы, не имеют никакого отношения к этой сфере, однако в японской модели и у них есть перечень задач, которые они выполняют в рамках энергетического комплекса страны. Всё это говорит о важности анализа и изучения ЭЭС Японии.

#### Литература

1. Gordenker Alice, «Japan's incompatible power grids», Japan Times, 19 July 2011, p. 9.
2. OECD/IEA (2016), Energy Policies of IEA Countries: Japan, 2016 Review. International Energy Agency. – [www.iea.org](http://www.iea.org)
3. Электроэнергетика Японии [Электронный ресурс] / ФГБУ "ЦДУ ТЭК". 2002-2015. URL: <http://www.cdu.ru/articles/detail.php?ID=298849>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. Рус. (дата обращения: 24.05.2018).
4. Максаковский В. И. Географическая картина мира: уч. пособие для вузов. Кн. II: Региональная характеристика мира. – М., 2009. – 480 с.