

## СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТЕПЛОЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ ИРАК

Канд. техн. наук, доц. СЕДНИН А. В., асп. ХОССЕНЕ НАЗАР Н. КАДАМ

*Белорусский национальный технический университет*

Республика Ирак – государство в Юго-Западной Азии площадью 435,052 тыс. км<sup>2</sup>. Климат страны субтропический средиземноморский с жарким сухим летом и теплой дождливой зимой. Наиболее выражены два сезона: продолжительное знойное лето и более короткая прохладная, а иногда холодная зима. Осадки практически отсутствуют в течение четырех месяцев, а в остальные месяцы теплого сезона составляют менее 15 мм [1].

Температуры и относительная влажность воздуха для условий Республики Ирак приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Температура и относительная влажность воздуха  
для условий Республики Ирак [2]**

Месяц	Температура воздуха, °С			Относительная влажность, %		
	Средняя	Максимальная	Минимальная	Средняя	Максимальная	Минимальная
Январь	9,2	16,4	2,0	58	96	16
Февраль	14,8	21,7	9,0	47	91	18
Март	17,8	24,3	11,6	42	95	12
Апрель	22,6	29,3	15,7	42	92	9
Май	29,7	37,6	21,7	31	75	10
Июнь	34,5	42,6	25,6	25	63	7
Июль	34,7	42,5	26,3	26	56	5
Август	34,9	43,7	25,4	22	51	4
Сентябрь	30,1	38,5	22,0	31	64	7
Октябрь	26,0	34,4	18,7	40	92	9
Ноябрь	16,3	23,2	11,0	65	100	20
Декабрь	14,1	19,9	9,0	69	100	30

В народном хозяйстве Ирака, как и в других странах, производство электроэнергии является важной составляющей. На развитие энергосистемы республики в последние 20 лет большое влияние оказали постоянные военные конфликты, происходившее в стране. Так, в 1990 г. суммарная мощность электростанций составляла 9500 МВт. Оккупация Ираком Кувейта в августе 1990 г. повлекла за собой международные экономические санкции, а военные действия в январе 1991 г. привели к разрушению большей части инфраструктуры энергосистемы, сократив при этом суммарную мощность электростанций до 340 МВт. В 1992–2002 гг. проводились работы по восстановлению части генерирующих мощностей энергетической системы, однако военный конфликт 2003 г. снова привел к разрушениям. С тех пор и до настоящего времени даже в наиболее благо-

получных окрестностях Багдада электричество подается потребителям только в течение 12 ч в день. Проблема полноценного электроснабжения потребителей, наряду с проблемой поставки питьевой воды, является наиболее актуальной для Республики Ирак [3].

В настоящее время энергосистема Ирака включает в себя: 37 гидроэлектростанций, 157 газотурбинных (ГТУ ТЭС), 32 паротурбинные (ПТУ ТЭС), 5 дизельных ДЭС (рис. 1). Суммарная установленная мощность оборудования составляет порядка 15 ГВт. Перечень наиболее крупных электростанций энергосистемы Республики Ирак представлен в табл. 2. Средний КПД по производству электроэнергии станций, работающих на органическом топливе, составляет 38 % [4].

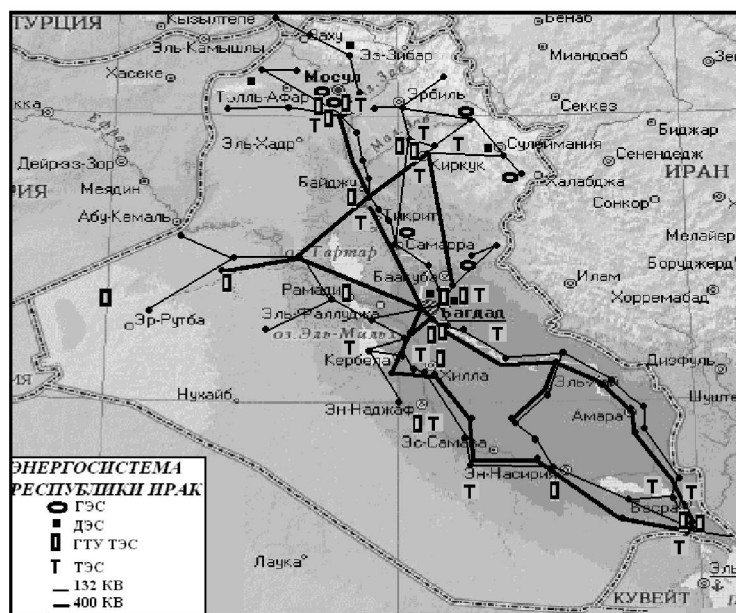


Рис. 1. Расположение основных энергоисточников и линий электропередачи в Республике Ирак

Таблица 2

Общая характеристика электростанций Республики Ирак [5]

Местоположение электростанции	Мощность, МВт	Год ввода в эксплуатацию
ПТУ ТЭС (общая установленная мощность – 5195 МВт)		
Аль-Дора	640	1988
Насирия	840	1978
Муссаиб	1200	1987
Харга	800	1979
Байджи	1320	1983
ГТУ ТЭС (общая установленная мощность – 6396 МВт)		
Зубейр	498	1977
Южная Багдад	646	2005
Кодас	910	2002
Мосул	290	1976

Местоположение электростанции	Мощность, МВт	Год ввода в эксплуатацию
Баижи	797	2003
Эрбиль	492	2008
Мулла Абдулла	462	1981
Киркук	330	2005
Муссаиб	400	2008
ГЭС (общая установленная мощность – 2523 МВт)		
Мосул	1050	1986
Хадита	660	1986
Докан	400	1978
Дербиндхан	249	1990
ДЭС (общая установленная мощность – 438 МВт)		
Дохук	29	1988
Сулеймания	29	1965
Эрбиль	29	1978
Самава	60	1987

По состоянию на 2009 г., максимальный спрос на электроэнергию составлял порядка 7707 МВт·ч при собственной выработке 4790 МВт·ч (рис. 2). От 35 до 45 % максимальной мощности потребления не может быть удовлетворено, особенно в летний период. Несмотря на то что установленная мощность электростанций в несколько раз превышает требуемый объем потребления электроэнергии, в Ираке существует дефицит электроэнергии. Основной причиной этого является низкий коэффициент готовности электростанций, вызванный как нехваткой эксплуатационного персонала, так и разрушенными внешними коммуникациями. Кроме того, фактическая производительность гидроэлектростанций меньше установленной из-за низкого уровня воды в реках.

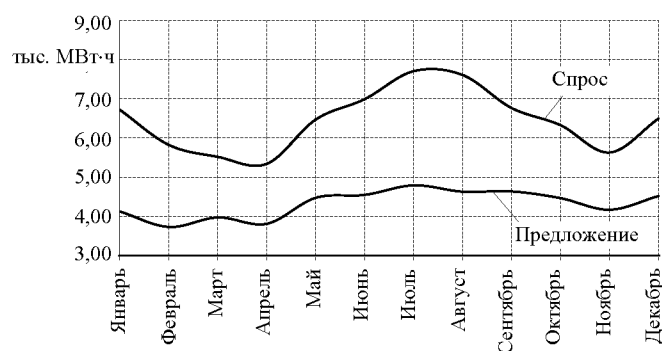


Рис. 2. Соотношение спроса и предложения на электроэнергию в Республике Ирак за 2009 г.

Ирак – третья страна в мире по разведанным запасам углеводородного сырья с подтвержденными резервами в более 115 млрд бар. Поставки нефти за рубеж приносят до 90 % дохода в бюджет страны. Графики объемов добычи нефти и дальнейшего ее использования представлены на рис. 3 [5, 6].

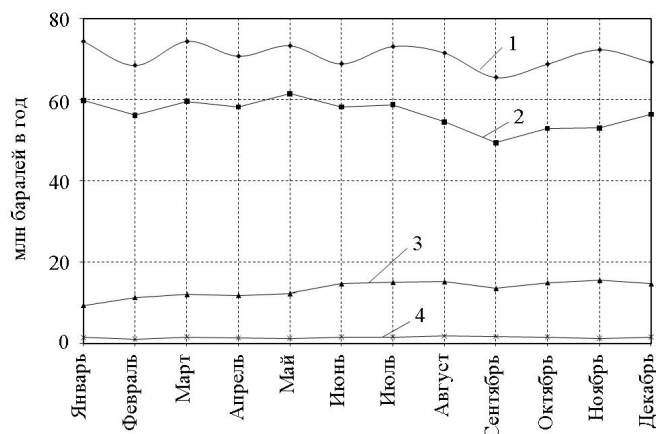


Рис. 3. Объемы добычи и использования нефти в Ираке: 1 – общий объем добычи; 2 – то же на экспорт; 3 – то же на нефтеперерабатывающие заводы; 4 – то же непосредственно на ТЭС [5, 6]

В настоящее время электростанции Ирака в качестве топлива используют природный газ, сырую нефть, мазут и дизельное топливо. Структура топливоиспользования за 2009 г. приведена на рис. 4. Как видно из рисунка, суммарная доля сырой нефти и нефтепродуктов составляет около 74 % [7].

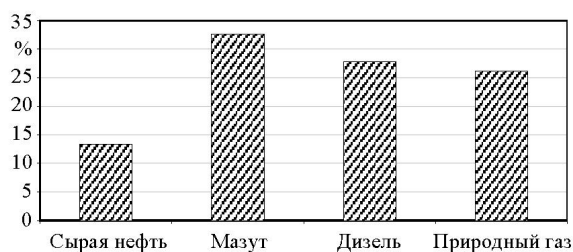


Рис. 4. Структура топливопотребления электростанциями Республики Ирак за 2009 г.

Основными причинами, препятствующими полному восстановлению энергосистемы Республики Ирак, являются:

- недостаток необходимых финансовых средств, так как страна обязана часть средств от продажи нефти выплачивать в качестве компенсации Кувейту в соответствии с санкциями ООН;
- разрушение большого количества электростанций во время военных действий, что требует их восстановления или строительства новых;
- нестабильность и отсутствие безопасности, что не позволяет производить работы по восстановлению энергосистемы (особенно линий электропередачи) круглосуточно;
- отсутствие возможности применения научных и практических знаний местных специалистов для изучения общей ситуации в электроэнергетике, выявления основных проблем и решения проблемы нехватки производства, передачи и распределения электроэнергии;
- недостаточное количество сезонных дождей в последние два года, что отрицательно сказывается на эффективности работы ГЭС;

- дисбаланс между производимой и потребляемой электроэнергией, к которому приводит повышение уровня жизни в Республике Ирак с ежегодным приростом населения;

- отсутствие научных разработок по использованию возобновляемых источников энергии (солнца, ветра и т. д.) применительно к условиям Республики Ирак [8].

В 2008 г. министерство энергетики Ирака утвердило программу по увеличению производственных мощностей электросистемы и повышению эффективности передачи и распределения электроэнергии для покрытия внутреннего потребления. Программа поэтапно предусматривала реабилитацию существующих объектов энергетики и строительство новых в период с 2009-го по 2014 г. В частности, согласно этой программе правительство Ирака уже подписало предварительный контракт на поставку узлов и основных частей газотурбинных электростанций от производителей – компаний General Electric (7000 МВт) и Siemens (3560 МВт). Газотурбинные установки различной единичной мощностью (40, 125, 160, 260 МВт) будут устанавливаться во многих районах Ирака в 2009–2012 гг. [9].

В ближайшем будущем для повышения надежности энергоснабжения Республика Ирак планирует провести высоковольтные линии, соединяющие энергосистему страны с энергосистемами Иордании и Египта, а в дальнейшем – Сирии, Ливана и Турции. При этом часть западного Ирака сможет получать электроэнергию из Египта через Иорданию. Кроме того, Иордания будет непосредственно обеспечивать Ирак электричеством. Возможно также получение 150 МВт от Сирии, 250 МВт от Ирана и 200 МВт от Турции. Кроме того, до 500 МВт может быть получено на мобильных электрогенерирующих установках. Планы восстановления электроэнергетики включают также ремонт высоковольтных линий 132 и 400 кВ и опор, которые еще не восстановлены после военных действий [10].

Одно из перспективных направлений повышения эффективности энергоснабжения Республики Ирак – внедрение комбинированных систем по производству электроэнергии и централизованного хладоснабжения. Ирак – одна из самых жарких стран мира. Охлаждение необходимо уже с середины апреля и до конца октября. Кроме кондиционирования воздуха появляется увеличенная потребность в бытовых системах охлаждения, а также центральном хладоснабжении крупных промышленных предприятий и жилого сектора. Широкое внедрение комбинированного производства электроэнергии и холода позволит существенно повысить эффективность теплоиспользования.

## ВЫВОДЫ

1. Несмотря на то что установленная мощность электростанций в несколько раз превышает требуемый объем потребления электроэнергии, в Республике Ирак существует дефицит электроэнергии.

2. Анализ состава основного оборудования, сроков ввода в эксплуатацию, технологических схем и режимов работы электростанций позволил выявить главные проблемы, характерные для Республики Ирак: это недо-

статок финансовых средств, нестабильность и отсутствие безопасности, нехватка персонала.

3. Для восстановления энергосистемы Республики Ирак и покрытия внутреннего спроса на электроэнергию необходима разработка комплекса мероприятий, направленных на строительство новых генерирующих источников и восстановление линий электропередачи. Одним из приоритетных направлений должно стать широкое применение схем комбинированного производства электроэнергии и хладоснабжения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. A g e a of Governorates and Number of Qadhas and Nahias [Электронный ресурс]. – 2003. – Режим доступа: [http://www.cosit.gov.iq/AAS2010/section\\_1/1-1A.htm](http://www.cosit.gov.iq/AAS2010/section_1/1-1A.htm) – Дата доступа: 10.05.2010.

2. D a i l y rates during the months of the year for the temperature (Celsius scale) and relative humidity of the city of Baghdad / Environmental Statistics Report for 2009 [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: [http://www.cosit.gov.iq/pdf/reports/envirep\\_2009.pdf](http://www.cosit.gov.iq/pdf/reports/envirep_2009.pdf) – Дата доступа: 30.09.2010.

3. R e h a b i l i t a t i o n of Unit 1 of Al Musayab TPS- Stage 1 / [Electronic resource] / United Nations Development Group Iraq Trust FUND [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: <http://www.iq.undp.org/UploadedFiles/Projects/c08cbf6a-f884-4fce-b592-5f660b7fda8f.pdf> – Дата доступа: 26.12.2009.

4. M i n i s t r y of Electricity of Iraq: Components of the electrical system [Electronic resource], 2010. – Mode of access: [http://www.moelc.gov.iq/detailsarticle\\_ar.aspx?id=37](http://www.moelc.gov.iq/detailsarticle_ar.aspx?id=37) – Date of access: 04.10.2010.

5. Д е л о в о й ИРАК: справ. – М., 2009.

6. C e n t r a l Organization for Statistics // Monthly Crude oil Indicator [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: [http://www.cosit.gov.iq/AAS2010/section\\_18/18-4.htm](http://www.cosit.gov.iq/AAS2010/section_18/18-4.htm) – Дата доступа: 13.03.2009.

7. M O E and Parsons Brinckerhoff, Iraq Electricity Masterplan, Final Report, Vol. 1, Executive Summary, 12/2010. – P. 10–11.

8. А н а л и з вариантов центрального хладоснабжения жилых районов / А. В. Седнин [и др.] // Наука – образованию, производству, экономике: материалы девятой Междунар. науч.-техн. конф.: в 4 т. / Бел. национ. техн. ун-т; под ред. Б. М. Хрусталева [и др.]. – Минск: БНТУ, 2011. – Т. 1. – С. 79.

9. М и н и с т е р с т в о энергетики Ирака: EPC & OE Conference for MoE 2010–2012 Plan: материалы Междунар. конф. Иракского общества энергетиков, Эрбиль, 1 октября 2009 г. / под ред. General Directorate for Gas Power Plants Projects [и др.]. – Эрбиль, 2009. – 36 с.

10. У д т а л а х, Нихад. Объединенная электроэнергетическая система / Нихад Удгалах // Труды Одесского политехнического университета. – 2009. – Вып. 1 (31). – С. 245–248.

Представлена кафедрой ТЭС

Поступила 12.11.2011