

УДК 911.3

Алексей Капустин, Бьен Бели, Роман Козловский,
Александр Алёшин, Евгений ЛунёвСОЗДАНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В БУРКИНА ФАСО.

I. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

Статья посвящена актуальной проблеме создания топливно-энергетического комплекса в Буркина Фасо, беднейшем государстве Западной Африки. Изучена экономическая и социальная ситуация в стране, определены основные причины, обуславливающие отсутствие экономического развития. Исследованы особенности обеспечения промышленности и населения энергоресурсами. Показана ключевая возможность начала развития экономики в стране. Определено место строительства нефтеперегонного завода и электростанции.

Ключевые слова: Буркина Фасо, энергетика, ресурсы, источники энергии, электростанция, нефтеперегонный завод.

Олексій Капустін, Бьен Белі, Роман Козловський, Олександр Альошин, Євген Луньов. СТВОРЕННЯ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В БУРКИНА ФАСО. I. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ. Стаття присвячена актуальній проблемі створення паливно-енергетичного комплексу в Буркіна Фасо, найбіднішій державі Західної Африки. Вивчена економічна і соціальна ситуація в країні, визначено основні причини, які обумовлюють відсутність економічного розвитку. Досліджено особливості забезпечення промисловості та населення енергоресурсами. Показана ключова можливість початку розвитку економіки в країні. Визначено місце будівництва нафтоперегінного заводу і електростанції.

Ключові слова: Буркіна Фасо, енергетика, ресурси, джерела енергії, електростанція, нафтоперегінний завод.

Alexey Kapustin, Biyen Beli, Roman Kozlovskiy, Alexander Aleshin, Evgeniy Lunev. CREATION OF ENERGY INDUSTRY IN BURKINA FASO. I. THE STUDY OF THE ENERGY SITUATION. The article is devoted to the problem of creating actual energy sector in Burkina Faso, the poorest country in West Africa. The economic and social situation in the country, identified the main reasons causing the lack of economic development have been studied. A key feature of the beginning of economic development in the country has been shown. Construction sites of an oil refinery and power station have been identified.

Keywords: Burkina Faso, energy, resources, energy sources, power plant, oil refinery.

Актуальность. Необходимость строительства мощной электростанции совместно с нефтеперерабатывающим заводом для промышленного рывка в развитии Буркина Фасо потребовало всеобъемлющего исследования энергетической ситуации, выбора места для строительства, определение типа и мощности электростанции и нефтеперерабатывающего завода, предварительных геодезических исследований, а также натурное обследование реки Мухун.

Исследований и публикаций по данной тематике, включающей данные по обоснованию строительства электростанции и нефтеперегонного завода в данной стране, не обнаружено. Частичная информация приведена в работах [1-14].

Постановка задачи. Все работы в государстве Буркина Фасо проводились по договору с правительством Буркина Фасо в лице генерального консула в России и странах СНГ Бели Бьена. Целевое назначение выполненных работ – обследование ситуации с целью определения потенциальных ресурсов, а также определения места строительства электростанции мощностью 500 МВт и нефтеперегонного завода мощностью 2 млн. тонн. Полевые работы и исследования были выполнены в апреле-августе 2012 года. Исполнители полевых работ – Алёшин А.А., (НИПИНефть, Москва, Россия); Козловский Р.А. (РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия); Лунёв Е.А. (ПГТУ, Мариуполь, Украина). Руководитель экспедиции – д.х.н., проф. Капустин А.Е. (ПГТУ, Мариуполь, Украина). Камеральная обработка материалов и аналитические исследования проведены на базе Приазовского государственного

технического университета.

Изложение основного материала. Буркина-Фасо (рис. 1) – одна из наименее экономически развитых стран мира, что обусловлено рядом факторов, в том числе удаленностью от моря (железнодорожная линия к берегу океана имеет протяженность 1300 км, ширина колеи – 1 м; 622 км находятся в Буркина Фасо, еще 660 км этой дороги продолжается в Кот-д'Ивуаре), малоплодородной почвой и недостатком влаги. Экономика страны весьма примитивна и основана на малопродуктивном сельском хозяйстве (товарные культуры выращиваются в небольших объемах, продукция животноводства идет в основном на удовлетворение внутренних потребностей) и на экспорте рабочей силы в Кот-д'Ивуар и Гану для работы на плантациях кофе и какао, а также в качестве неквалифицированных рабочих в городах этих стран [1-2].

В сельском хозяйстве занято более 80 % трудоспособного населения, а доля этой отрасли в национальном производстве составляет 34 %. Домашний скот – одно из богатств страны. Мясо, молоко и шкуры поступают на внутренний рынок, а живой скот идет на экспорт в соседние страны. В 2009 Буркина-Фасо располагало примерно 4,2 млн. голов крупного рогатого скота и 13 млн. овец и коз. Размеры поголовья скота ограничены из-за нехватки воды, что определяет площадь и качество пастбищ. Мясо-молочная специализация характерна для животноводства восточных районов Буркина-Фасо, находящихся за пределами ареала мухи цеце. Предпринимаются усилия по развитию животноводства в западных районах (рис. 1).

Площадь обрабатываемых земель ограничена, а зимой бывает сильная засуха, поэтому невозможно

предсказать, какой будет урожай и будет ли он вообще. Основные продовольственные культуры – сорго (1,4 млн. т.) и различные сорта проса. Кроме того, возделываются кукуруза (0,5 млн. т.), рис (0,075 млн. т.), ямс (0,01 млн. т.), маниок, батат и таро. Важными товарными культурами являются хлопчатник, сахарный тростник, арахис, кунжут и бутироспермум. Масло, изготовляемое из семян бутироспермума, используется в Западной Африке для производства свечей, мыла и технических смазочных материалов. В конце 20 века спрос на бутироспермум резко вы-

рос из-за использования в косметике, что привело к существенному росту экспорта. В середине 1970-х годов на обводненных землях юго-западных областей начали выращивать сахарный тростник. С 1985 происходило падение уровня промышленного производства, однако с середины 1990-х годов начался рост. И хотя в середине 1990-х годов в промышленности, включая горнодобывающую отрасль и строительство, было занято менее 2 % населения, на ее долю приходилось более 25 % общего объема производства страны.



Рис. 1. Карта Буркина Фасо

В Буркина-Фасо развиты ремесленное и кустарное производства, которые в известной степени позволяют удовлетворять потребности населения в готовых изделиях, художественная вышивка, изделия из бронзы и кожи. В стране действуют около 100 промышленных предприятий, которые специализируются на производстве жиров, мыла, технических масел, хлопчатобумажных тканей, пива, прохладительных напитков, сигарет, очистке хлопка и риса, переработке сахарного тростника, обработке кожсырья. Для внутреннего рынка налажен также выпуск мотоциклов и велосипедов.

Горнодобывающая промышленность сконцентрирована на разработке крупных месторождений золота (ежегодно добывается до 3 т). В небольших количествах ведется добыча сурьмы и мрамора. На крайнем северо-востоке страны, вблизи границы с Мали и Нигером, обнаружены залежи марганцевой руды (около 14 млн. т), которые из-за плохо развитой транспортной инфраструктуры в районе месторождения пока не разрабатываются. Страна располагает запасами цинка, свинца, никеля, серебра, известняка и фосфоритов.

Буркина-Фасо вместе с 15 другими государствами Западной Африки имеют общий Центральный банк и денежную единицу франк КФА, полностью конвертируемый по отношению к французскому франку. Действуя совместно с Национальным банковским комитетом, Центральный банк регулирует кредитную политику Буркина-Фасо.

Ежегодные государственные доходы весьма ограничены, и бюджет страны, как правило, сводится с дефицитом. Большая часть государственных инве-

стиций производится частично за счет финансовой помощи со стороны Франции и Фонда развития ЕС. Вместе с тем, встав на путь либерализации экономики в конце XX века, Буркина-Фасо стала активно участвовать в программе структурной перестройки, проводимой МВФ и Всемирным банком.

Главная статья экспорта (\$ 600 млн.) Буркина-Фасо – очищенный хлопок, который в 1990-х годах обеспечивал более двух третей экспортных поступлений. Кроме того, страна вывозит живой скот и мясо, золото, кожсырье, овощи и семена бутироспермума (масляного дерева). Основные торговые партнеры по экспорту – Сингапур (16,76 %), Бельгия (12,78 %), Китай (7,59 %), Гана (6,89 %), Индия (6,36 %), Дания (5,76 %), Нигер (5,13 %), Таиланд (4,52 %) (2009). Важнейшие статьи импорта (\$ 1200 млн.) – промышленные товары, машины и транспортное оборудование, продовольствие, химические товары, нефть, цемент. Кот-д'Ивуар (24,31 %), Франция (19,48 %), Того (6,42 %) (2009). Поскольку по стоимости импорт в четыре раза превышает экспорт, страна зависит от иностранной помощи. Немалым финансовым подспорьем являются денежные переводы граждан Буркина-Фасо, работающих за рубежом.

На фоне общего состояния национальной экономики Буркина-Фасо располагает неплохим транспортом. Функционирует железная дорога, соединяющая Уагадугу и Абиджан (Кот-д'Ивуар). Общая протяженность автомобильных дорог с твердым покрытием – 15 тыс. км и дорог, проезжих лишь в сухое время года – 6 тыс. км. Международные аэропорты находятся в Уагадугу и Бобо-Диуласо.

Имеются также 49 небольших местных аэродромов, из них 2 – с твёрдым покрытием.

Новый инвестиционный кодекс был принят в 2004 году с целью привлечения иностранных инвестиций. Благодаря постепенной, но успешной приватизации государственных предприятий и этому новому кодексу, а также изменений в законодательстве в пользу горнодобывающего сектора, в стране произошёл подъем в золотодобывающей промышленности и экономики в целом. Об этом говорят следующие цифры:

ВВП по паритету покупательной способности – \$ 18230 млн. (2008 год); \$ 18810 млн. (2010 год); \$ 17330 млн. (2012 год); 126 место в мире. ВВП по официальному курсу – \$ 8150 млн. (2012 год). Темп роста – 6,3 % (2010); 5,5 (2008); 4 % (2007). ВВП на душу населения - \$ 1200 (2009-2011). ВВП по секторам экономики: сельское хозяйство – 30,1 %; промышленность – 20,7 %; услуги – 49,2 % (2009 г.). Темпы роста промышленного производства за последние 5 лет – около 5 %.

Рабочая сила – 6,7 млн. Большая часть мужской рабочей силы ежегодно мигрирует в соседние страны на сезонные работы. Уровень безработицы – 76 % (2011, 199 место в мире). Доля населения, живущая ниже черты бедности, составляет 48,1 %.

Ситуация с энергией в Буркина Фасо. Информация об обеспеченности страны энергетическими ресурсами недостаточно достоверна, в различных источниках приводятся противоречивые данные. К сожалению, даже в таком авторитетном источнике информации, как отчёт ООН [3], данные не соответствуют действительности. Поэтому, для получения максимально полной картины мы использовали как информацию, приводимую в литературных источниках, так и собранную на месте. Иногда даже высшие государственные чиновники не владели такой информацией. В частности, в Национальной энергетической кампании нам сообщили о том, что в настоящее время подвоз нефтепродуктов по железнодорожной ветке невозможен, так как она разрушена во время последних боевых действий. При выезде на месте было обнаружено, что железнодорожная линия не повреждена и едет доставка грузов из Кот-д'Ивуара.

Общая установленная мощность энергетического баланса – 32 мегаватта – 140-е место в мире. Производство электроэнергии составляет 611 600 000 кВтч, потребление – 568 800 000 кВтч (2007 г.). Ископаемое топливо: 71,93 %; гидроэнергия: 28,07 %. Потребление нефти составляет 9000 баррелей/сутки (2009 год), импорт – 8283 баррелей/сутки (2007 г.) В 2006 году импорт углеводородного сырья составил 340500 тонн, что составляет 104 % внутреннего потребления [4-5].

Все нефтепродукты импортируются, так как страна не имеет никаких известных запасов нефти и перерабатывающих мощностей. Импорт и потребление нефти в 2002 году составил 8870 баррелей в день. Что касается природного газа, в Буркина-Фасо нет ни только добычи, но и нет разведанных запасов.

Общая установленная электрическая мощность в 2001 году составила 121 МВт. Производство

выросло с 42 ГВт в 1973 году до 280 ГВт в 2001 году, из которых 73,6 % были тепловых и 26,4 % гидроэлектростанций. Потребление электроэнергии составило 0,26 млрд. кВтч в 2001 году. Строительство 15 МВт гидроэлектростанции Компейна была закончена в 1989 году. В 1999 году на грант от правительства Дании за 5 месяцев была построена новая электростанция. Производство и распределение электроэнергии и воды контролируется Национальной Энергетической компанией SONABEL, созданной в 1968 году.

Буркина-Фасо получил \$ 38 млн. кредита от Африканского банка развития для создания локальных сетей с целью улучшения доступа к электричеству почти 800000 человек. Целевое направление займа – энергетическая инфраструктура в сельской местности.

Спрос на электроэнергию в стране растет на 10 процентов ежегодно, в то же время, что Буркина-Фасо пытается развивать новые источники энергии. Кроме того, Африканский банк развития финансирует подключение электрических сетей Буркина Фасо к сетям Ганы и Кот-д'Ивуара. Эти две страны, которые граничат с морем и имеют более легкий доступ к источникам электроэнергии, будут основным источником увеличения поставок энергии в Буркина-Фасо [5-7].

Проект AT-A-Glance, начатый в июле 2007 года и действовавший до 2013, включал в себя расширение доступа к электричеству в пригородных и сельских районах и был полностью провален.

Чтобы облегчить повышенный спрос на электроэнергию в течение летних месяцев, SONABEL планирует создать электростанцию мощностью 30 MW в Коссодо, которая будет поставлять энергию непосредственно в национальную сеть Буркина-Фасо в теплое время года. Такое развитие принесет дополнительные проблемы, тем более что в общем энергетическом балансе Буркина-Фасо на 70 % зависит от древесных источников энергии (дрова), при ограниченности древесных ресурсов в Сахеле и на 20 % – от поставок нефтепродуктов (рис. 2). За последние 10 лет энергетическая зависимость от поставок нефтепродуктов увеличилась на 120-130 %. Гидроэнергия, вырабатываемая на местах, обеспечивает всего % от общего объема потребления и генерируется с использованием водных ресурсов, которые уязвимы к изменению климата [7-8].

Основные рекомендации по улучшению энергоснабжения БФ акцентированы на выработке энергии возобновляемых источников, особенно солнечной энергии. К таким рекомендациям [9] относятся: снижение потребления древесного топлива лесовосстановление; развитие общественного транспорта; диверсификация источников энергоснабжения; развитие знаний о потенциале возобновляемых источников энергии и их использование по низкой цене.

Отдельно следует упомянуть о программе «Лампочка для Африки», финансируемая правительством Тайваня. Она заключается в стимулировании развития получения солнечной энергии в Западной Африке, а также в поставке недорогих светодиодных

ламп низкого енергопотребления и зарядных устройств, работающих от солнечных батарей.

Большая программа по обеспечению стран западной Африки была представлена [10] Экономическим союзом стран Западной Африки (УЕМОА – Бенин, Буркина Фасо, Гвинея Бисау, Кот-д'Ивуар, Мали, Нигер, Сенегал, Того) (рис. 3) 19 марта 2010

года. Данный проект предполагает увеличения энергообеспеченности стран (Буркина Фасо – на 144 МВт, Гвинеи Бисау – на 15 МВт, Кот-д'Ивуара – на 650 МВт, Мали – на 270 МВт, Нигера – на 93 МВт, Сенегала – на 543,5 МВт, Того – на 393 МВт) к 2020 г.

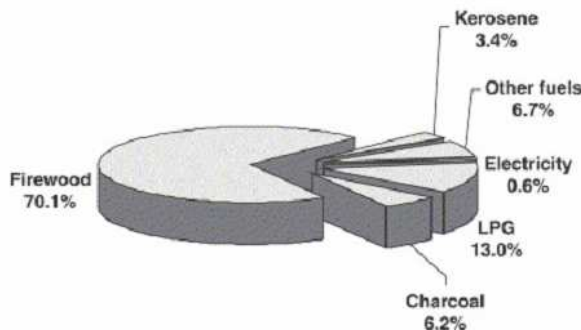


Рис. 2. Источники энергии в Буркина Фасо

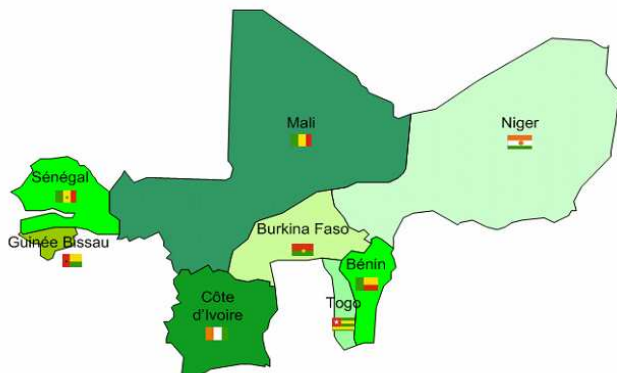


Рис. 3. Экономический союз стран Западной Африки

Достижения заданных параметров планируется за счёт строительства атомных электростанций в Нигере и электростанций на нефти в Бенине, Кот-д'Ивуаре, Мали, Нигере, Сенегале и Того. Для Буркина Фасо увеличение энергообеспеченности планируется обеспечить за счёт подачи электроэнергии из Нигерии через Нигер, из Кот-д'Ивуара и из Сенегала.

Однако, большую часть электроэнергии планируется получать за счёт использования биомассы (Бенин, Гвинея Бисау, Кот-д'Ивуар, Того) и солнечной энергии (Буркина Фасо, Мали, Нигер, Сенегал) [11-12]. За счёт солнечной энергии планируется увеличить количество вырабатываемой электроэнергии с 2015 по 2030 годы на 15 000 МВт [13-14], а за счёт атомной энергии – на 1000 мВт в период с 2025 по 2030 год.

Такой план является весьма амбициозным, но, по мнению участников нашей экспедиции, вероятность его реализации очень низка. Это можно продемонстрировать следующими фактами.

Рост вырабатываемой электроэнергии приведён на рис. 4. Видно, что практически вся электроэнергия будет производиться из возобновляемого

сырья – биомассы и солнечной энергии. Однако, планируемый на 2010-2012 годы прирост в 100 МВт не был реализован – прирост составил менее 5 %..

Кроме того, запланированная тенденция изменения соотношения энергии, получаемой из различных источников, приведённая на рис. 5, на сегодняшний день совершенно не реализована.

В ноябре 2012 года Евросоюз выделил 25 млн. евро на строительство крупнейшей в Африке солнечной электростанции. Ещё 38 млн. евро инвестирует Французское агентство развития. Новая электростанция будет расположена на окраине столицы государства Буркина Фасо – Уагадугу. Будет установлено 96 тыс. солнечных панелей, которые будут вырабатывать 32 ГВтч энергии в год. Эта солнечная электростанция станет крупнейшей в Африке. Более 1 млрд. евро было направлено на улучшение состояния энергетического сектора в Африке для расширения доступа населения к современным энергетическим услугам. В Буркина Фасо в настоящее время только 15 % населения имеют доступ к электроэнергии, поэтому страна сильно зависит от импорта энергоносителей. В перспективе Евросоюз пообещал

подключить 500 млн. человек к электроэнергии во всей Африке. Реализация проекта в данный момент не начата.

Очевидно, что намеченные тенденции не будут реализованы, несмотря на сильное различие в ценах на вырабатываемую электроэнергию (табл. 1).

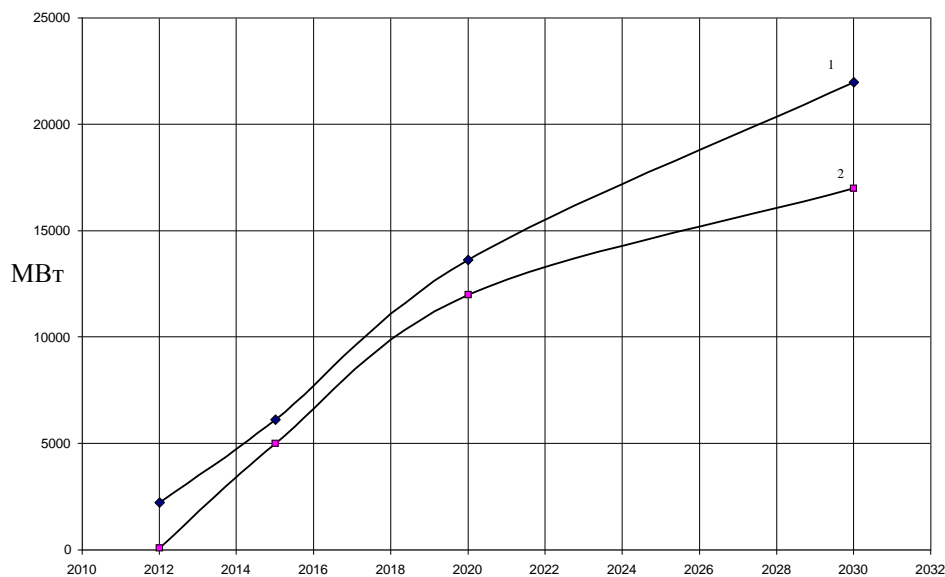


Рис. 4. Планируемый рост вырабатываемой электроэнергии: 1 – всего, 2 – из возобновляемых источников (солнечная + биомасса)

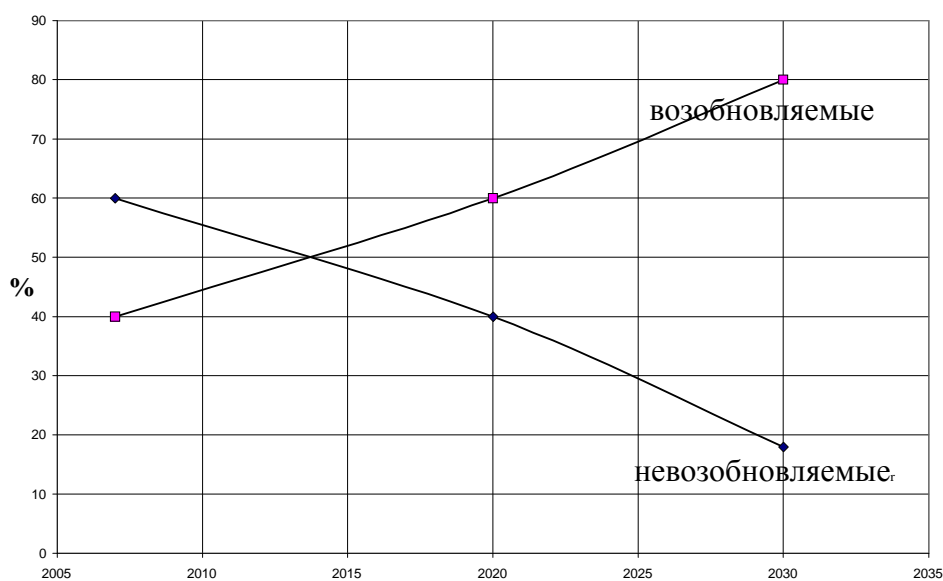


Рис. 5. Перспективные соотношения вырабатываемой электроэнергии

Стоимость 1 кВт час электроэнергии в Буркина Фасо, евроценты, вырабатываемой из различных источников, 2008

Таблица 1

Нефть	Газ	Уголь	Ядерная	Гидростанции
15-30	12	4	2*	1

*прогноз

Выводы. Предлагаемые методы, включающие поставку электроэнергии из соседних стран, строительство маломощных дизельных электростанций, использование солнечной энергии, биомассы, не решает проблемы устойчивого обеспечения промыш-

ленности и городов Буркина Фасо электроэнергией. Эта задача сравнима с той, которую решал Советский Союз в первые годы своего существования. Необходимо строительство мощной электростанции на минеральном топливе. После ознакомления с выше-

изложенным материалом правительство Буркина Фасо приняло решение о совместном строительстве тепловой электростанции совместно с нефтеперерабатывающим заводом.

Оценка величины дефицита электроэнергии с учетом покрытия нужд Буркина Фасо и экспорта в соседние страны привела нас к цифре суммарной мощности 600 МВт, т.е. 4800 ГВтч в год.

Приоритетным энергетическим дефицитом в Буркина Фасо является дефицит электроэнергии. Сейчас в Буркина Фасо производится порядка 794 ГВтч электроэнергии в год на жидком топливе. На это расходуется около 300 тыс. м³ жидкого топлива

(мазут + ДДО). Средняя суммарная мощность всех электростанций около 100 МВт.

Оценка величины дефицита электроэнергии с учетом покрытия нужд Буркина Фасо и экспорта в соседние страны привела нас к цифре суммарной мощности 600 МВт, т.е. 4800 ГВтч в год. При использовании жидкого топлива (подразумевается смесь мазута и ДДО) для выработки такого количества электроэнергии потребность в дополнительном количестве жидкого топлива (с учетом среднего удельного расхода условного топлива 340 г.у.т./Квтч) составит 1,620 млн. т (1,800 млн. м³) в год.

Список использованных источников:

1. *Burkina Faso: Letter of Intent, Memorandum of Economic and Financial Policies, and Technical Memorandum of Understanding. International Monetary Fund, 2011, 25 с., <http://www.imf.org/external/np/loi/2011/bfa/062811.pdf>*
2. *Burkina Faso, country brief. The World Bank, 2012, <http://go.worldbank.org/HFJD4UQ0M0>*
3. *Legros G., Havet I., Bruce N., Bonjour S. The energy access situation in developing countries. A review focusing on the least developed countries. United Nations Development Programme, 2009, 142 с. <http://legacy.ewb.ca/en/whatwedo/overseas/projects/mfpburkina.html>*
4. *Adeola A. West Africa Energy security report, University of Ibadan, 35 p.*
5. *Clough L.D. Energy profile of West Africa, 2007, http://www.eoearth.org/article/Energy_profile_of_West_Africa*
6. *Africa is Endowed with huge energy resources. http://www.desertec-africa.org/index.php?option=com_content&view=category&id=2&layout=blog&Itemid=2*
7. *The Multifunctional Platform in Burkina Faso. <http://legacy.ewb.ca/en/whatwedo/overseas/projects/mfpburkina.html>*
8. *Nguema-Ollo J.B. Electricity Infrastructure Strengthening and Rural Electrification Project. Burkina Faso Date, 2009*
9. *Joseph WETHE. Afrique sub-saharienne Systèmes énergétiques. Vulnérabilité – Adaptation – Résilience. HELIO International / Burkina Faso, 2009, 48 p., www.helio-international.org*
10. *Stratégie de résolution durable de de la crise de l'Energie électrique dans les etats de l'UEMOA membres, 2010. www.izf.net*
11. *Hanff E., Dabat M.-H., Blin J. Are biofuels an efficient technology for generating sustainable development in oil-dependent African nations? A macroeconomic assessment of the opportunities and impacts in Burkina Faso. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2011, V. 15, N 5, p. 2199–2209*
12. *Tatsidjodoung P., Dabat M.-H., Blin J. Insights into biofuel development in Burkina Faso: Potential and strategies for sustainable energy policies. Follow Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2012, V. 16, N 7, p. 5312-5330*
13. *Azoumah Y., Ramde E.W., Tapsoba G. Siting guidelines for concentrating solar power plants in the Sahel: Case study of Burkina Faso. Solar Energy, 2010, V. 84, N 8, p. 1545-1553*
14. *Py A., Azoumah Y., Olives R. Concentrated solar power: Current technologies, major innovative issues and applicability to West African countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews, V. 18, p. 306-315*

Summary

Alexey Kapustin, Biyen Beli, Roman Kozlovskiy, Alexander Aleshin, Evgeniy Lunev. CREATION OF ENERGY INDUSTRY IN BURKINA FASO. I. THE STUDY OF THE ENERGY SITUATION.

Burkina Faso – one of the least economically developed countries, which is due to several reasons; the main is the lack of electricity and petroleum sources. This hampers the development of deposits of ores and industrial development. Also, the lack of energy and fuel stops the development of transport, both road and rail.

This work is dedicated to the research conducted in Burkina Faso. Research objectives were: to study the energy situation, the possible sources of fuel, especially prices for energy and electricity.

The proposed methods, including the supply of electricity from neighboring countries, the construction of low-power diesel power, solar energy, biomass, does not solve the problem of ensuring of sustainable industrial and urban of Burkina Faso by electricity power.

An estimate of the energy deficit, taking into account the needs of Burkina Faso coating and export to neighboring countries has led us to the required total power of 600 MW.

Furthermore, it was determined the construction site for power plant and oil-refinery building. The difficulties that may arise in connection with the construction of these facilities were showing.

Keywords: Burkina Faso, energy, resources, energy sources, power plant, oil refinery.