

ПЛАНОВАЯ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

Приближается то время, когда первые большие электрические станции, строящиеся по плану Г о э л р о, будут открыты. Сейчас уже находится в работе несколько станций (временная Шатурская, Красный Октябрь и Кашира), пущенных, однако, в действие только в размере первой очереди. Станции эти работают пока в очень скромном масштабе: их значение лежит скорее в технических достижениях, чем в общих экономических результатах.

На временной Шатурской станции, кстати сказать, оказавшей большие услуги делу электроснабжения в период топливного кризиса, мы учились экономично сжигать торф под котлами. Новые торфяные топки Макарьева дают коэффициент полезного действия котельной в 75% против 72% угольных топок. Топка механизирована и требует минимального обслуживания. Расход торфа на 1 кв. час понизился после введения новых топок с 3,7 кгр. до 2,2 кгр.; паропроизводительность котла достигала при этом 40 и даже 60 кгр. пара с 1 кв. метра поверхности нагрева. Понятно, что введение таких топок сразу сокращает и стоимость топлива для производства тока и первоначальные затраты на сооружение котельной, поскольку для получения данной мощности требуется гораздо меньшая поверхность нагрева котлов.

Аналогичные технические результаты дает и станция Красный Октябрь, однако, эти результаты в значительной мере маскируются высокой ценой торфяного топлива в Ленинграде, обусловленной отсутствием достаточного внимания к рациональной постановке дела торфодобычи. В то время как торф на Шатурской станции обходился в прошлом году под котлом 14—15 коп. за пуд, а в текущем году будет стоить 12—13 коп., Красный Октябрь вынужден калькулировать стоимость торфа по 22—23 коп. за пуд в котельной, благодаря чему стоимость топлива на 1 кв. час обходится на Кр. Октябре выше, чем на Шатуре, при более совершенном турбинном оборудовании. Временная Шатурская станция имеет 1 турбину на 6.000 кв. старую и сильно изношенную, тогда как на Красном Октябре работает 1 турбина в 10.000 кв., полученная во время войны, еще не изношенная.

Вместе с этими достижениями в области сжигания торфа необходимо отметить и крупные результаты в области самой торфодобычи, достигнутые как на Шатурском болоте, так и Гидроторфом—на болотах, питающих, ст. „Электропередача“, и на Чернораменском болоте около Нижнего-Новгорода.

Себестоимость добычи торфа снижается из года в год при одновременном повышении зарплаты; механизация проводится все глубже и глубже, предположительные калькуляции стоимости торфа позволяют надеяться на то, что в ближайшие годы, при применении новых машин себестоимость торфа упадет до 7 коп. за пуд на болоте.

Интересно отметить, что усовершенствования в области техники торфодобычи идут, главным образом, по пути ее механизации и связаны со значительным сокращением потребной рабочей силы; это обстоятельство особенно важно, так как позволяет надеяться на удлинение рабочего сезона и на сокращение расходов на оборудование новых болот за счет уменьшения необходимой кубатуры жилищ.

В общем двух-трехлетний опыт наших торфяных станций позволяет считать вопрос об использовании наших огромных торфяных болот для производства энергии в крупных центральных станциях практически разрешенным*). Линия, взятая планом Гоэдро на торфяные электрические станции, оказалась правильной. Дабы содействовать, однако, развитию нашего электроснабжения на торфяной базе, необходимо, во-первых, широко содействовать разработке новых методов торфодобычи, имея в виду ее максимальную механизацию; особенно необходимо обратить самое серьезное внимание на правильную постановку торфодобычи и торфотранспорта в районе Ленинграда, для промышленности которого наличие дешевого местного топлива является чрезвычайно важным. Во-вторых, нужно строить хозяйство торфяных электростанций на принципе единства управления как самой станцией, так и снабжающим ее торфом болотом; только такая организационная форма сможет обеспечить быстрое развитие техники торфодобычи и удешевление торфа.

Каширская станция, открытая два года тому назад, была запроектирована для работы на нетранспортабельных отбросах угля подмосковного бассейна. При приступе к эксплуатации ей пришлось встретиться с некоторыми техническими трудностями, связанными с отсутствием опыта по сжиганию мелочи подмосковного угля. Ныне, однако, эти трудности преодолены. Применение горячего дутья увеличило паропроизводительность котлов с 8 кгр. с кв. метра поверхности нагрева до 25.

Расход топлива на 1 кв. час уменьшился с 5 кгр. до 2,8. Увеличилась также интенсивность горения угля на топочной решетке. Одновременно станция стала работать на такой мелочи, которую раньше она не могла потребить. В результате, себестоимость тока значительно понизилась, и станция в настоящее время дает по сравнению с другими станциями, питающими Москву, наиболее дешевый ток. Сжигание нетранспортабельных сортов угля на месте добычи является также одной из важнейших технических проблем, положенных в основу плана Гоэдро. Результаты, достигнутые на Каширской станции, дают твердую уверенность в том, что ряд станций, предположенных к постройке в местах скопления отбросов добываемого угля (антрацитовый штыб, мелочь каменного угля), даст сразу же по постройке хороший эффект, не тратя времени на опытную эксплуатацию. Интересно отметить, что работа станций на таком топливе не истощает запасов угольных месторождений; используется то топливо, которое до сих пор складывалось в кучи на месте добычи, так как не имело

*) Запас воздушно-сухого торфа наших торфяных болот около 150 миллиардов тонн.

рынка. При хорошей сортировке, которая сейчас уже в значительной мере достигнута в Донбассе, должно получаться большое количество таких отбросов. Их утилизация поведет к тому, что расход угля на собственные нужды будет сведен до минимума, так как для собственной надобности будет применяться на электрифицированных рудниках энергия от станций, потребляющих только отброс.

В постройке находятся сейчас следующие более или менее крупные станции:

П а р о в ы е.	Мощность I очер. в кв.	Вероятный срок готовно- сти.	Источник энергии.
* Шатура	48.000	июнь—1925 г.	Торф.
* Нижегородская	20.000	"	"
* Красный Октябрь	20.000	сентябрь 1925 г.	"
* Штеровка	20.000	январь 1926 г.	Антрацитовый штыб.
Ярославская	5.000		Торф.
Свердловская	6.000		"
	<hr/>		
	119.000 кв.		
Гидроэлектрические.			
* Волховская	54.000	начало 1926 г.	р. Волхов
Кондопожская	9.000	конец 1926 г.	р. Суна.
Земо-Авчальская	13.000	май—1926 г.	р. Кура.
Эриванская	3.000	} конец 1925 года.	р. Завга
Батумская	3.000		р. Аджарис-Цхали.
Абашская	2.800		р. Абаша
Ташкентская	5.000		арык Боз-Су.
	<hr/>		
	84.800 кв.		

Общая мощность новых строящихся станций составляет, таким образом, около 200.000 кв.; как видно из сроков готовности, строительство станций находится в периоде окончания. Общий процент готовности около 70; затрачено средств на постройку этой очереди около 100 млн. р. при общей стоимости в 140—150 млн. р. Кроме этих новых станций, расширяется торфяная станция „Электропередача“, путем установки нового турбогенератора в 16.000 кв. мощностью; новые машины такой же мощности устанавливаются также на 1-й ст. Электротока в Ленинграде и на ст. Электросила в Баку.

В вышеприведенной таблице звездочкой отмечены те станции, которые строятся по плану Гоэлро сразу как большие районные станции. К таким станциям нужно добавить и построенную уже в порядке первой очереди Каширскую станцию мощностью в 12.000 кв. Законченная недавно Кизеловская станция, мощностью в 6.000 кв., имеет пока только местное промышленное значение, снабжая ток Кизеловские угольные копи. В итоге, находящиеся сейчас в строительстве новые станции, считая только крупные, вместе с расширениями больших существующих станций дают общее увеличение мощности на 270.000 кв.

В виду близости работ по сооружению станций этой очереди к концу, а также и сравнительной устойчивости общей конъюнктуры, можно теперь уже со значительной точностью предсказать те экономические результаты, которые должны дать новые станции. Несмотря на высокую первоначальную стоимость, причины которой лежат в общих условиях пережитого нами

времени, подсчеты показывают, что все станции должны быть рентабельными в первые же годы их эксплуатации. Станции эти предназначены, в размере тех мощностей, которые приведены выше, для замены устаревших машин существующих станций общественного пользования и промышленных, а также для электрификации предприятий, работавших механическим приводом.

Заменяемые машины сильно устарели и работают на привозном топливе. В то же время новые станции оборудуются наиболее совершенными машинами, в числе этих машин—машины Шатуры, Электропередачи, новая машина Красного Октября, Штеровские, машины Электротока и Электросилы, общая мощность коих достигает 130.000 кв., будут крупными современными агрегатами с гарантированным расходом пара в 4,1—4,3 кгр. на 1 кв. час., против расхода в 7 килограммов, характерного для большинства ныне работающих старых машин. Повышение давления пара, новые торфяные топки, различные усовершенствования в области использования тепла в котельной, осуществляемые в новых станциях, позволяют ожидать, что термический коэффициент полезного действия новых станций достигнет в некоторых случаях (Шатура)—20%, против 10—12% нынешних больших станций общественного пользования и еще меньшего—старых фабрично-заводских. В результате пуск новых станций в ход сразу же создаст существенную экономию в расходах на производство тока. Расчеты показывают, что эта экономия составит в разных случаях от 15—20% на затраченный на новое строительство капитал, так что рентабельность новых станций стоит вне всяких сомнений. Если принять предположительно, что государство будет взимать на затраченный капитал около 6%, то получается одновременно с рентированием капитала широкое поле для снижения тарифа, против ныне действующего его ставок. Это снижение тарифа является сейчас особенно необходимым. Высокий тариф для промышленных потребителей, практиковавшийся до сих пор в силу невозможности дешевого производства энергии на привозном топливе старыми неэкономичными машинами, отталкивал потребителей от присоединения к центральным станциям. Так как, однако, их собственное оборудование настолько изношено, что стесняло их в развитии производства, появились естественные центробежные тенденции, выразившиеся в многочисленных заявках на постройку своих заводских новых станций. Между тем такие станции, имея естественно меньший масштаб, обошлись бы значительно дороже и были бы далеко не так экономичны, как крупные центральные. Понижение тарифа, которое необходимо провести возможно скорее, одно только может ликвидировать эту вредную тенденцию и создать новый широкий рынок для сбыта энергии центральных электрических станций.

Чтобы пояснить сказанное на конкретном примере, приведем сравнение тарифов, которые имели место в Ленинграде в 1924 г. с теми тарифами, которые могут быть введены при пуске в ход Волховской гидроэлектрической станции. При расчете тарифа учтены расходы на оплату 6% на вложенный в Волховскую станцию капитал, который, вместе со стоимостью Красного Октября, принят в 72 млн. рублей.

Тариф 1924 года. Тариф 1926/27 года.

	Коп. за кв. час.	
Освещение	19,5	12,6
Промышленность	9,0	3,5
Трамвай	6,0	3,0

Стоимость производства энергии на собственных станциях крупных заводов Ленинграда была порядка 8—10 коп. за кв. час.

При таких условиях эти крупные заводы не были заинтересованы в присоединении к центральной сети. При новом тарифе положение радикально меняется. Пуск в ход первой очереди новых станций откроет широчайший рынок для централизованной электрической энергии и потребует интенсивного темпа нового строительства. Если до сих пор мы немного отставали от тех предположений относительно темпа, которые связаны были с планом Гоэдро, то в ближайшие же годы нам придется, вероятно, быть свидетелями обратного явления.

Уже теперь начинается интенсивное присоединение новых потребителей к сетям Ленинграда и Москвы.

Покрыть потребность в мощности во время максимума текущего года в Москве удалось путем значительного расширения исправной мощности на 1 станции МОГЭС. На 1 сентября 1924 года эта станция располагала всего 33.000 кв. исправной мощности; к 1 января эту мощность пришлось путем ремонта и некоторых переустройств довести до 55.000 кв. Особенно остро будет стоять вопрос с максимумом 1925 года в Ленинграде, где целый ряд крупных заводов требует присоединения, а Волховская станция не будет еще готова.

Создавшееся положение заставляет серьезно говорить о дальнейшем расширении наших центральных станций.

В Ленинграде темп роста потребления в ближайшие годы оценивается Электротокком в связи с перспективным планом развития ленинградской промышленности в таких цифрах:

	1924/25	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29
Максимум нагрузки в тысячах кв.	55	74	105	120	136
Выработка энергии в миллионах кв. часов.	180	265	400	455	525

Быстрый рост максимума нагрузки и потребления в первые два года объясняется присоединением крупнейших заводов Ленинграда, проводимым ныне Ленинградским Промбюро. Не исключена возможность некоторого преувеличения в намеченной программе роста. Однако, необходимость дальнейшего развития мощности центральных станций после установки ныне заказанных машин все же не подлежит сомнению. Общая мощность ленинградских станций может быть доведена до следующих размеров.

1-я станция.	40.000 кв.
2-я и 3-я станции.	25.000 "
Красный Октябрь	20.000 "
Волхов	50.000 "
Итого.	135.000 кв.

При этом предположено полное закрытие трамвайной станции, как устаревшей и неэкономичной. Однако, имеющейся мощности не хватает для покрытия намечающегося через 5 лет максимума в 136.000 кв. Дело в том, что в маловодный год Волхов зимой, во время максимума, сможет дать только около половины своей мощности, т.-е. 25.000 кв. Кроме того,

определенное количество мощности должно быть в резерве. Оставляя 2 и 3 станции в холодном резерве на случай маловодного года и в горячем резерве старые машины 1 станции, нам необходимо будет поставить еще 40 тысяч киловатт новых машин. Вопрос о месте их установки ныне рассматривается.

В Московском районе в текущем году в действие вступят три новых генератора по 16.000 кв. Однако, рост нагрузки идет в последнее время чрезвычайно быстро. Текстильная промышленность района, быстро расширяя свое производство, встретила лицом к лицу с изношенностью своего тепло-силового хозяйства. Вероятные в ближайшие годы новые присоединения исчисляются МОГЭС'ом в сумме свыше 100.000 кв. при годовом потреблении энергии до 300 млн. кв. часов. Вместе с достигнутым уже ныне потреблением и ростом осветительной и трамвайной нагрузки, которая целиком переводится на снабжение от общей сети, следует ожидать в конце пятилетия потребления энергии в 600—700 млн. кв. часов при максимуме в 180—200 тыс. кв. Между тем в Москве мы имеем, считая заказанные ныне машины, следующие мощности станций:

1-я МОГЭС.	55.000 кв.
Шатура.	32.000 „
Электропередача.	31 000 „
Кашира.	12.000 „

Итого. . . 130.000 кв.

Необходимость дальнейшего и при том быстрого расширения московских станций ясна. Уже для покрытия максимума 1926 года необходима будет установка, по крайней мере, одной новой машины в 16—20 т. кв. Перевод питания потребителей на станции, которые будут работать на дешевом местном топливе при новых экономичных машинах, дает все основания ожидать и здесь значительного снижения тарифа. При развитии отпуска до 500 млн. кв. часов, средняя себестоимость энергии на шинах московских подстанций должна будет упасть с 3,7 коп. до 2,9 коп., считая торф по нынешней цене. Если принять во внимание ожидающееся снижение цены этого последнего, стоимость энергии будет еще ниже. Таким образом, и в Московском районе рационализация и переустройство электроснабжения окажет значительное влияние на всю хозяйственную жизнь района. Большой интерес представляют вопросы создания комбинированных тепло-силовых установок. В самой Москве, отработавший в паровых турбинах пар может быть с успехом использован для отопления жилых и фабричных зданий. При той густоте населения, которую мы здесь имеем, такие установки могут найти полное экономическое оправдание. Далее, интересные комбинации возможны с отделочными фабриками текстильной промышленности, в которых, как известно, требуется значительное количество горячего пара на производство. Известно, что главная причина невозможности повысить использование тепла в паровой установке лежит в том, что свыше 50% этого тепла уносится вместе с отработавшим паром, который отдает его конденсационной воде.

Используя этот пар для отопления в случае отопительно-силовых централей и для производства—в отделочных фабриках, мы создаем рациональную утилизацию этой теплоты, что экономически выражается в пони-

жении себестоимости энергии, с одной стороны, отопления и товара— с другой.

В Иваново-Вознесенском районе, где имеется большое количество таких отделочных фабрик, весь вопрос об электроснабжении района может быть, повидимому, рационально решен именно таким путем. Такой же результат может быть достигнут и для целого ряда фабрик Московского промышленного района. Объединение работы двух органов ВСНХ—Главэлектро и Отдела по рационализации тепло-силового хозяйства могло бы способствовать разрешению вопросов этого рода.

Нижегородская станция связана в своем развитии с производственной программой Сормовского завода и других промышленных предприятий Нижегородского района. Наличие ее энергии даст возможность провести рационализацию кустарных промыслов, расположенных в районе ее снабжения. Возможно, что в ближайшее же время потребует дальнейшее ее расширение в связи с поднятым вопросом об устройстве завода искусственных удобрений.

Из наших крупных городов настоятельно требует к себе внимания столица Украинской республики—Харьков. Существующие там станции не справляются с быстрым ростом потребности в энергии. Постройка новой централи для снабжения города и его промышленности необходима в ближайшем же будущем. Существует несколько предположений относительно того, где должна быть построена такая станция. Один из интересных вариантов строится на базе нового термохимического процесса, предложенного проф. Брицке. Недалеко от Харькова расположены, как известно, залежи фосфоритов. Брицке предложил комбинированный процесс выработки из них чистой 100%-ной фосфорной кислоты, при чем в качестве побочных продуктов при этом получается доменный газ, содержащий до 60% энергии угля, требующегося для самого процесса. Использование этого газа в газовом двигателе или под котлом электрической станции дает, по предварительным подсчетам, исключительно дешевую энергию. Другой вариант электроснабжения Харькова и его района состоит в постройке электрической станции в районе Лисичанска на мелочи курных углей, которой в этом районе скопится значительное количество. Несколько большое расстояние от Лисичанска до Харькова—250 верст—при современном развитии техники высоких напряжений не представляет ни экономических, ни технических трудностей. Дешевая цена угольной мелочи на месте может вполне компенсировать стоимость передачи на такое расстояние. Станция в Лисичанске должна, кроме питания Харькова, взять на себя задачу снабжения северной части Донбасса и Бахмутского района. В значительной мере продвинутые уже работы по кустованию существующих в этих районах станций облегчают быструю загрузку новой станции и позволяют полностью использовать ее машины, переводя в резерв старые машины кустовых фабрично-заводских станций. Высоковольтная линия из Лисичанска на Харьков прорежет черноземную полосу и может широко снабдить электричеством сельскохозяйственную промышленность этого района. Соединение же Лисичанской станции со Штеровской создает первое звено той большой программы электрификации Донбасса, которая была намечена планом ГОЭЛРО.

Упомянем еще о назревшей потребности в реконструкции электрических станций, снабжающих энергией наши нефтяные промысла. Большого роста потребности, в виду перехода на насосный способ, гораздо

более экономный в смысле потребления электрической энергии здесь не предвидится.

Однако, рационализация самого электроснабжения настоятельно необходима. Она вызовет значительное сокращение расхода нефти на собственные нужды и уменьшение потерь электрической энергии в сетях. Как один из вариантов для снабжения Бакинских промыслов, выдвигается устройство гидроэлектрической станции на р. Самур; другой вариант—перестройка нефтяных станций в самом городе Баку; подсчеты выгоды того и другого варианта производятся.

Ограничимся этими примерами из области той работы по конкретизации программы ГОЭЛРО, которая идет сейчас в наших плановых органах; упомянем еще, что заканчиваются и два больших проекта: сооружение Днепровской установки и системы электрических станций на р. Свири. Оба эти проекта, как это ныне уже выясняется, представляют большой экономический интерес, если их рассматривать как промышленно-транспортные комбинаты. Их осуществление предполагает одновременное развитие новых транспортных устройств и тех промышленных предприятий, которые будут потреблять колоссальное количество дешевой электрической энергии этих станций.
