

МАТЕРИАЛЫ

ПО ПЕРЕСМОТРУ
П Л А Н А
ЭЛЕКТРОФИКАЦИИ
(Г О Э Л Р О)

ИЗДАНИЕ ГОСПЛАНА УССР
ХАРЬНОВ — 1925

Предисловие

МАТЕРИАЛЫ

ПО ПЕРЕСМОТРУ П Л А Н А ЭЛЕКТРОФИКАЦИИ (Г О Э Л Р О)

ИЗДАНИЕ ГОСПЛАНА УССР

ХАРЬКОВ—1925

„Харьковпечать“ 4-я Гостиноградская, Клещевский пер. № 3.

Предисловие

План ГОЭЛРО, разработанный пять лет назад, являлся ориентировочным планом выявления народно-хозяйственного значения электрификации, определения объема предстоящих работ и размера средств, необходимых для этих работ. При разработке плана ГОЭЛРО исходили из определенных предпосылок, которые в настоящий момент или потеряли свою актуальность или уже не имеют места в общем комплексе народного хозяйства. Это приводит к необходимости пересмотра плана ГОЭЛРО, на основе тех требований, которые диктуются современной конъюнктурой народного хозяйства.

Госплан СССР приступил к пересмотру плана электрификации, разработанного ГОЭЛРО, для внесения в него дополнений и изменений с учетом сдвигов в отдельных отраслях народного хозяйства, произошедших за этот период, а также темпа восстановления, замечаемого за последние годы.

При проведении этих работ предусмотрено идти по методу, примененному ГОЭЛРО, а именно: путем составления обзоров по районам с последующей увязкой их в сводном обзоре, охватывающем Союз ССР в целом.

Поэтому, Укргосплану было предложено Госпланом СССР представить первые, приближенного характера, материалы, могущие послужить к выявлению тех наиболее значительных затрат, которые нужно внести в народное хозяйство Украины для развития его соответственно значению и возможностям Украины, в общей связанности с остальными частями Союза.

Укргосплан приступил к работе на основе программы, изложенной в бюллетене Госплана УССР № 4, стр. 91.

В настоящий момент предварительные материалы по пересмотру плана ГОЭЛРО, в части касающейся Украины, разработанные в первом приближении, уже направлены в Госплан СССР и будут постепенно печататься для возможности самого широкого обсуждения и внесения коррективов.

В следующей стадии работы эти материалы должны быть уточнены и проработаны более детально, как в отдельных своих частях, так и в согласовании в целом.

*Украинская Комиссия по пересмотру
плана ГОЭЛРО.*

Предположительный план электроснабжения Украины

(Доклад инж. А. М. Кузнецова и проф. А. А. Потеня)

I

Развитие электроснабжения Украины в ближайшее десятилетие повидимому, должно будет пойти двумя путями: с одной стороны— сооружение крупных районных станций, место которых определится или как центр обеспеченного крупного потребления энергии промышленностью, или как место нахождения природных данных источников энергии, с другой стороны — развитие мелких и средних электростанций, более или менее временного характера, обеспечивающих энергией рассеянного потребителя до появления крупных станций, и подготовляющих для них клиентуру.

Оставляя второй путь пока в стороне, выясним вероятные места расположения крупных станций и их возможные мощности. Главным потребителем энергии на Украине является Донбасс, со своей угольной и металлообрабатывающей промышленностью. Первая в то же время является и источником энергии. Часть энергии, в виде отходящих газов доставляет и вторая. Донбасс, естественно, распадается на ряд районов, в электрическом смысле характеризуемых выполненным кустованием. В этих районах, естественно, предположить сооружение крупных станций, имеющих заменить теперешние скустованные станции. Таким образом, мы будем иметь станции:

I. Боково-Хрустальского района с прилегающим Алмазно-Марьевским (ныне заканчивающаяся Штерстанция), II. Сталино-Макеевского района, III. Центрального района, IV. Лисичанского района с Соляным и V. Района Константиновского и Краматорского заводов. К ним следует прибавить еще условно станции самого восточного угольного района, хотя отошедшего теперь от Украины, но органически связанного с Донбассом, станцию Бело-Калитвенского района.

В виду возможности развития металлургической промышленности на рудах Азовского побережья, возможно наметить 7-ю районную станцию района Керчи и Мариуполя.

Из крупных населенных центров, являющихся потребителями значительных количеств энергии, в первую очередь намечаем два главных города Украины—Харьков и Киев. Здесь должны быть поставлены две районных станции VIII) Харьк. и IX) Киевск. районов.

Запасами водной энергии Украина сравнительно бедна. Всего в двух пунктах на Днестре и в порожиистой части Буга могут быть поставлены крупные районные станции: X) Запорожская, очень большой мощности, и значительно меньшая—XI) Бугская.

Следует заметить, что станции III и IV (Лисичанскую и Центр.) ввиду близости районов, будет по всей вероятности выгодно соединить в одну. Таким образом, получается X районных станций, мощность которых выясним путем анализа потребностей и ресурсов отдельных районов.

Станция Боково-Хрустальского района (Штер. станц.).

Проект ныне строящейся Штеровской станции предусматривает установленную мощность в 20.000 квт с возможностью ее дальнейшего развития. Это развитие ограничивается тремя основными величинами: а) предельным количеством добываемого штыба, б) запасом в водохранилище воды, нужной для конденсации и в) пределом роста клиентуры в районе.

А. Нормальная добыча антрацита в районе завода 220 мил. пуд. Это количество не будет превзойдено в течение ближайшего пятилетнего срока. К концу десятилетия можно предположить добычу на 30% большую довоенной, т. е. приблизительно 290 м. пуд. Принимая 10,5% этого количества в виде штыба, получим количество топлива в конце пятилетнего периода 23 мил. пуд. и в конце десятилетнего 30 мил. пуд., что даст возможность выработки энергии, считая 1,5 кг/квт в год

$$\frac{23,16 \cdot 4 \cdot 10^6}{1,5} = 250 \text{ мил. квтч для пятилетнего периода и}$$
 330 мил. квтч для десятилетнего; это дает, принимая 5000 часов работы в год, установленную мощность станции соответственно 50.000 кв. и 66.000 квт.

Б. Пруд в настоящем своем виде обеспечивает станцию мощностью до 60.000 квт, но при дальнейшем увеличении его предельная мощность станции, согласно ранее сделанным изысканиям, может быть доведена до 100 т. квт.

В. В настоящее время клиентура станции ограничивается ее мощностью уже установленными 20.000 квт, но в недалеком будущем необходимо довести ее мощность до 36.000 квтч. Дальнейший рост станции вряд ли понадобится в ближайшее 10-летие, так как единственным выгодным клиентом вне района явится Алмазно-Марьевский район. Передача энергии в небольших количествах в другие районы Донбасса, а также в Ростов и Таганрог вряд ли оправдывает стоимость постройки и содержания линии передач.

Таким образом, мощность Штеровской станции на ближайшее 10-летие может быть определена в 36 тыс. квт, хотя ресурсы воды и топлива, в случае надобности, допускают расширение до 60 квт установленной мощности.

Станция Лисичанского района.

В настоящее время вопрос упорядочения электроснабжения соляного района, подобно другим районам Донбасса, решается путем кустования и сокращения числа мелких станций. Однако, эту меру следует считать временной. Наличие химических заводов, использующих мятый пар для целей производства, значительно может повысить коэффициент полезного действия станции и дать очень дешевую энергию даже при сжигании ценного топлива. При использовании мелочи с местных копей, стоимость энергии еще понизится).

Обеспеченная средняя мощность потребления района на 1928 г., включая гор. Бахмут, согласно планам Химугля и Бахсолттреста составляет 9300 квт. Вероятная дешевизна энергии этой районной станции делает желательной ее развитие и нагрузку до возможно высокого предела. По данным доклада инж. Тейса (ВСНХ УССР потребность энергии центрального района, при довоенном размере добычи в 1928 г. составит 72 мил. квтч. Эту энергию по высоковольтной линии можно получить с Лисичанской районной станции. При 5000 час. работы в год, это потребует увеличения Лисичанской станции еще на 14000 квт.

При установке на станции 3 агрегатов по 10 тыс. квт (2 рабочих и 1 резервный), часть нагрузки и пики должны быть сняты местной резервной станцией на газах коксовальных печей и около 53 мил. квтч должны быть переданы из Лисичанска. По той же линии будет передаваться около 10 мил. квтч для Бахсолттреста и Бахмута. Стоимость передачи одного квтч составит, при стоимости 1 километра линии—26.000 р., не больше 0,7 квтч, что может считаться выгодным при дешевой энергии.

Таким образом, в первом приближении можно наметить центральную станцию в районе Лисичанска, обслуживающую также Центральный район, мощностью 30.000 квтч установленных; если же Центр. район воспримется электростанцией при Константиновке, то в 20—24 тыс. квтч.

Районы Константиновки и Краматоровки.

Машиностроительная часть Краматорского завода в 1913 г. дала продукцию в 949883 пуда. Уже в 1922—24 г. завод в этой части был загружен на половину. Имея в виду, что этот завод является единственным, имеющим металлургическое оборудование и крупное станко-строение, надо считать, что этот завод будет развиваться и увеличит программу против мирного времени в 1934—35 г. не менее, чем на 50%, т. е. до 1500000 пуд. продукции.

Продукцию чугуна на пятилетие можно считать ежегодно в 9—10 мил. пуд.

Константиновский завод по чугуну и прокату можно считать вдвое меньшим.

Предполагая полную электрификацию и считая полную потребность в энергии, отнесенную к пуду чугуна — 4 квтч, получим потребность этих двух заводов в энергии в 1-е пятилетие — $15.4 \cdot 10^6 = 60$ мил. квтч, что дает, при 3000 час. работы в год, мощность станции соответственно 20 тыс. квт.

В случае осуществления предположения НТО ВСНХ относительно устройства в Константиновке завода фосфорной кислоты по способу проф. Брицке, отходящие газы, сжигаемые под котлами, дадут по указаниям проф. Брицке, необходимое для указанной мощности количество топлива.

С другой стороны, мощность районной станции должна быть увеличена, так как энергия понадобится также для стеклянного завода, сырым материалом для которого послужат шлаки печей для фосфорной кислоты.

Мощность, необходимая для Краматорского завода, частью будет получаться за счет использования газов коксовальних печей на собственных станциях.

Газы коксовых печей (50) за вычетом потерь и самообслуживания, дадут около 40 мил. квтч, что соответствует средней мощности около 13.000 квтч.

Таким образом, ориентировочно можно считать, что на Константиновке будет достаточной станция в 20.000 квт с резервом.

Сталино-Макеевский район.

К концу первого пятилетия выплавку чугуна по району предполагается довести до 48 мил. чугуна, что, при современном состоянии электрифицирования заводов, соответствует потребности в эл. энергии—128 мил. квтч. в год. Предполагая, в конце 10-летия ту же выплавку, но большую степень электрификации производства, потребность энергии будет около 151 мил. квт.

Потребность энергии на кам.-уг. промышленность при добыче 292 мил. пуд. и 477 мил. пуд. будет соответственно в конце 5-летия 106 мил. квтч и 10-летия 204 мил. квтч, предполагая развитие электрификации рудников.

Считая в эти же сроки потребность энергии на химическую промышленность и прочие виды промышленности района в 30 мил. и 51 мил. квтч, получим общую потребность энергии для района в конце 5 и 10-летия в 204 мил. квтч и 409 мил. квтч, что соответствует рабочим мощностям 66 тыс. и 102 тыс. квт.

По докладу инж. Тейса, мощность старого годного оборудования равна около 25 тыс. квтч. Поэтому, мощность первой ячейки большой производственной централи района может быть ограничена 48 тыс. квтч установленными, к концу же 10-летия устанавливаемая мощность должна будет вырасти до 120 тыс. квт с резервом.

Будет ли эта мощность концентрирована на одной или двух станциях, без дальнейшей проработки вопроса, пока сказать нельзя.

Бело-Калитвенский район.

Бело-Калитвенский район является самым восточным районом Донбасса. Здесь, согласно первоначальному плану ГОЭЛРО должна быть сооружена крупная районная станция мощностью порядка 200000 квт. Однако, в ближайшее 10-летие нет никаких данных предполагать, что создадутся условия, оправдывающие сооружение станции даже значительно меньшей мощности, несмотря на наличие дешевого топлива и обеспеченности водой Донца.

Район станции Белой Калитвы, благодаря наличности Штеровской станции, ограничивается на запад радиусом 70 вер. На восток и на север нет никаких данных ожидать сколько-нибудь значительного потребления. Возможна передача энергии, кроме удовлетворения нужд местной угольной промышленности, только на юг через Александрово-Грушевский район в сторону Новочеркасска и Ростова.

По угольной промышленности только в 1934—35 г. в Бело-Калитвенском районе можно ожидать добычи в 18 мил. пуд. угля, что соответствует 5,4 м. квтч Семейкинский район, который при добыче 42 мил. потребует 12,5 мил. квтч может почти с таким же успехом снабжаться энергией от Штеровской станции, также как и Должанский. Питать Александрово-Грушевский район от Белой Калитвы было бы нерациональным. Более естественным является на Грушевских рудниках станции, снабжающей энергией также Новочеркасск и Ростов.

Таким образом, районная Бело-Калитвенская станция, по крайней мере в ближайшее 10-тилетие не может быть включена в план электрификации Донбасса.

Станция Харьковского района.

Исходя из современной нагрузки всех станций города и ближайших окрестностей и учитывая рост населения, развитие промышленности, развитие сети городских и пригородных ж. д., и принимая во внимание неизбежную, в ближайшем будущем, хотя бы частичную электрификацию Харьк. ж.-д. узла, нельзя не придти к заключению о недостаточности нынешней центральной станции и невозможности ее расширения вследствие недостатка воды и неудобства расположения.

При полном объединении выработки энергии для района и ликвидации всех блок-станций, удорожающих энергию, мощность необходимой для Харькова и его района станции определяется на 1928 г. 32000 квт установленных, а на 1934 г.—48000 квт установленных.

Выбор места еще не закончен. Во всяком случае станция должна быть расположена на Донце, вблизи Изюма на местных коях или вблизи Чугуева, на привозном угле. В обоих случаях, при сооружении станции, должны быть предусмотрены способы использования топлива наиболее выгодным образом, при чем, если будет применено холодное коксование, получится возможность иметь побочные продукты, продажная стоимость которых может значительно снизить продажную стоимость единицы энергии.

Станция Киевского района.

Потребность города по данным Киевского Горкомхоза на 1935 г. составит 76 мил. квтч в год. К этому году все городские, ныне работающие станции, уже выйдут из строя. Принимая во внимание потребность района радиусом около 25 км. и предполагаемую электрификацию ж.-д. узла и оценивая ту и другую потребность по 10 мил. квтч в год, получим полную потребность энергии для района на 1935 год, около 100 мил. квтч 25 мил. квтч даст предполагаемая к постройке Десенская гидростанция и, следовательно, паровая станция должна быть сооружена 70—75 мил. квтч в год, т. е. на 26 т. киловатт установленных.

Сооружение паровой станции должно быть начато заранее с таким расчетом, чтобы уже к концу второго пятилетия она была в состоянии частично воспринимать нагрузку постепенно выбывающих из строя старых станций.

II

Исходными пунктами при пересмотре плана ГОЭЛРО и составлении вышеприведенного нового плана развития электроснабжения Украины являлись следующие главнейшие факторы, определяющие линии развития промышленно-хозяйственной жизни Украины: сельское хозяйство и горные ископаемые, давшие обоснование в ней горно-металлургической промышленности.

Сельское хозяйство дало развитие промышленности, основывающейся на с.-хоз. сырье, сахарной, винокуренной, пищевой, табачной и проч. С другой стороны, сельское хозяйство предъявило специфические требования к металлической промышленности: с.-хоз. машины, предметы широкого потребления, как гвозди, кровельное железо, шинное, обручное и проч. Чрезвычайно отстало на Украине развитие мелкой и средней промышленности с.-хоз. значения.

По второй основной группе горнометаллургической промышленности, включающей в себе железо-делательную, рудную, каменноугольную и соляную промышленности, получает значительное отставание химическая промышленность, теснейшим образом связанная с горнопромышленной группой (побочные продукты коксования, соль в содовом производстве и проч.).

Транспорт Украины обслуживает главным образом каменный уголь, хлеб, сырые материалы и продукты, связанные с металлургией.

Государственное строительство, состоящее из строительства путей сообщений, крупных и районных электрических станций, элеваторов, портовых сооружений и холодильников в полной мере подчинено обслуживанию этих двух основных групп—для их потребностей и для их продукции—сельского хозяйства и горнометаллургической промышленности.

Сельское хозяйство.

План развития сельского хозяйства разработан на семилетие с 1924—25 г. по 1930—31 год. Вложение средств в сельское хозяйство за это время предполагается в размере не менее 300 мил. рублей.

Основными источниками этих средств предусматриваются госбюджет и государственный возвратный фонд. Направление этих средств и погашение их подробно разработано в специальных трудах НКЗема Украины. Не включены значительные суммы, которые потребуются на развитие мелкой и средней сельско-хозяйственной промышленности, на орошение и проведение электрификации и механизации в сельском хозяйстве; интегрируемые из весьма значительного числа отдельных величин эти расчеты требуют много времени и пока не могли быть осуществлены.

Металлургическая промышленность.

По металлургической промышленности в направлении намеченной программы продукции южной металлургии в ближайшие 5 лет, цифры приняты не на основе предположения, что за эти 5 лет потребитель должен получить металла в год на душу не менее, чем в довоенное время, т. е. около 1,8 пуда.

Действительно, износ оборудования промышленности, сельского хозяйства и домашнего обихода, задержанное государственное промышленное и жилищное строительство, ограничения в ввозе металлических изделий из за-границы, все это позволяет рассчитывать, что цифра потребления металла на одну душу за эти 5 лет восстановится. Некоторые перспективы на рынке востока для наших металлических изделий еще более усиливают перспективы рынка. Участие юга в общей выплавке чугуна всем Союзом принимается в 70%, что близко к довоенным соотношениям. В предположении необходимости для южной металлургии выплавить 160—170 мил. пуд. чугуна в 1928—29 г. может быть кроется погрешность, но погрешность скорее в сторону преуменьшения. В этом отношении Украинская Комиссия по пересмотру плана ГОЭЛРО всецело присоединилась к предположениям промсекции Укргосплана и отвергла предположения доклада И. Г. Александрова, найдя их явно преуменьшенными (106 м. п. в 1929—30 г.); представит. Югосталили значительно дальше и предположений промсекции. Доля участия Украины в общей продукции металла Союзом принимается приблизительно такой же (70%) и проф. И. Г. Александровым, предположения которого легли в основу постановления соединенной комиссии Госплана Союза. Если принять, как делает упомянутая Комиссия Госплана Союза, что старые заводы юга, обновленные и реконструированные, дадут 110 мил. пудов чугуна, то нехватка через 5 лет выразится в 60 мил. пудов, т. е. в ближайшее 5-летие уже нужны 2 новых завода производительностью в 40—50 мил. пудов каждый. В течение 10-летия неизбежна постройка трех, а с учетом нерентабельности старых

заводов, и четырех заводов. Пункты сооружения этих заводов на том же, заседании У. К. по п. п. ГОЭЛРО были приняты в общих чертах одни и те же: один между Сталинским и Макеевским заводом, один в Александровске, один в Керчи, один в Кривом Роге. Стоимость сооружения одного завода определяется около 75 мил. руб. Порядок сооружения заводов и очередь введения их в действие все стороны понимали разное; однако, была признана очень ценной и заслуживающей детальной проработки мысль одновременного приступа к сооружению заводов даже и всех 4-х, проводя принцип специализации их, придавая каждому из новых, а отчасти и старым заводам, специальное назначение, например, Криворожский завод—для литейного чугуна, Александровский—для специальных сортов стали, имени Петровского, для железнодорожного строения (рельсы и проч.), Сталиномакеевского района—чугун для изделий широкого рынка (мелкосортное железо и проч.).

Эта идея связывается с тем, что за недостатком на юге крупных машиностроительных заводов, металлургические заводы должны получить цеха для переведения их металла в высшую квалификацию, соответствующую их специальности, и экономически целесообразно увязывающиеся с производством металлургического завода за счет уменьшения передвижений металла при операциях нагрева, удешевления накладных расходов и проч. Так как эти 4 завода будут строиться постепенно, то вложение на их сооружение потребует не больше чем, если строить их в порядке постепенности—один за другим. Громадная разница получалась-бы, однако, в том, что заводы были бы построены в высшей степени экономичными в отношении удешевления продукции, как узко-специализированные. У. К. по пересмотру ГОЭЛРО признала, что совершенно необходимо уже через год приступить к постройке новых заводов; каждый год отсрочки повлечет за собою значительный перерасход по реконструкции старых заводов, при чем Комиссия не согласна с цифрами профессора И. Г. Александрова о стоимости реконструкции и ремонта старых заводов (около 100 миллионов руб.), а считает их значительно большими, причем металл на этих заводах не сможет значительно понизиться в цене.

Транспорт.

А. Железно-дорожный. В отношении транспорта принимается, что пассажирские перевозки на дорогах Украины могут дойти до довоенных размеров в 1928—29 году, грузовые в 1931—32 году. Сумма, необходимая для восстановления основного капитала существующих железных дорог, выражается в 180 мил. рублей в 5 лет или в 36 мил. рублей на каждый год. Сооружение новых ж.-д. линий и ветвей должно стоить 87 мил. рублей (по довоенным расценкам); это составляет около 1800 верст, включая и часть новых путей, уже построенных к настоящему времени.

В вышеперечисленных цифрах совершенно не учтены расходы, связанные с увеличением пропускной способности транспорта по 2-м главнейшим магистралям: 1) Мариуполь—Харьков и далее на Москву и 2) Царицын—Александровск—Кривой-Рог; по этой статье надо предвидеть расходы по усилению верхнего пути, утяжелению рельс, изменению станционных площадок, усилению пропускной способности Харьковского узла при помощи электрификации или обездными окружными путями, по электрификации некоторых путей Донбасса, по развитию Киевского ж.-д. узла, по усилению мостов и замене подвижного состава большегрузными вагонами и многотонными паровозами.

Б. Водные пути, предполагается, доведут свою грузоподъемность до довоенного времени лишь в 1934—35 году, вследствие чрезвычайного сильного разрушения в настоящее время. До 1930—31 года включительно потребуются восстановительных работ на сумму около 20 мил. руб., а на восстановление речного флота—около 6 мил. руб. При шлюзовании Днепровских порогов на работы по исправлению русла Днепра и притоков по укреплению их берегов следует дополнительно затратить около 20 мил. рублей (по довоенным расценкам). На дорожное строительство с восстановлением около 22 тыс. верст грунтовых и шоссежных дорог и постройки до 5 тыс. верст новых шоссежных дорог потребуются около 9 мил. руб. (по довоенным расценкам).

Строительство.

А. Элеваторная сеть предполагается на 118 мил. пудов зерна, из них на портовые 85 мил. пудов и линейные 25 мил. пуд. Стоимость их сооружения обойдется в 42 мил. рублей.

Б. На намеченные районные электрические станции в ближайшее 10-тилетие потребуются около 200 мил. руб., не включая в это число стоимость крупных производственных станций, которые включаются в расход по восстановлению и развитию соответственных отраслей промышленности. Крупные районные станции потребуют следующих затрат в ориентировочных цифрах.

1. Запорожская гидроэлектрическая станция мощностью в 220 т. квт., стоимость 135 мил. рублей.

2. Бугская гидро-электрическая станция мощностью в 20 т. квт., стоимостью в 16 мил. рублей.

3. Достройка и развитие Штеровской станции до 50 т. квт. установленных со стоимостью дополнительных сооружений 12 мил. рублей.

4. Районная электрическая станция при Константиновке на 20 тыс. квт; стоимость 6 мил. рублей.

5. Электрическая станция Харьковского района с развитием в течение ближайших 10 лет до 48 тыс. квт установленных; стоимость 16 мил. рублей.

6. Электрические станции Киевского района: 1) гидро-электрическая станция на 6 тыс. квт стоимостью в 7 мил. руб. и 2) паровая на 26 тыс. квт, стоимостью 8 мил. руб., а всего стоимость станции 15 мил. руб.

При этом геометрически очерченная граница района охватывает весь Должанский и Александро-Грушевский антрацитовый районы, Бело-Калитвенский угольный и восточную половину Семейкинского района.

Каменноугольная промышленность района, как потребитель энергии в 1933—35 г.

Долю участия района в общей добыче угля и антрацита можно будет наметить, лишь задавшись возможной добычей и ростом ее на протяжении ближайших 10 лет для всего Донбасса.

При исчислении потребной энергии для Донбасса Комиссией электрификации Украины были приняты следующие „вероятные по совокупности всех условий и обстоятельств“ цифры для добычи топлив¹⁾.

	в 1925 г.	около 1000	млн. пуд.
	„ 1930 „	„ 2000 „	„
	„ 1935 „	„ 3000 „	„

т. е. с увеличением добычи за 10 лет в три раза.

В настоящее время программа добычи донтоплива на 1924—25 г. предположена в размере 765 млн. пуд. Положив, что трехкратное увеличение добычи в ближайшее 10-летие все же могло бы быть достигнуто, максимальную добычу 1934—35 года пришлось бы принять в 2300 млн. пуд.

Такое увеличение соответствует среднему росту добычи из года в год (11%) значительно большему, чем средний рост за все предвоенное 30-летие и в частности 10-летие 1895—1905, совпавшее первым своим 5-летием с интенсивным ростом металлургической и металлообрабатывающей промышленности Юга России.

Рост добычи за 3 предвоенных 10-летия представляется так:

Г о д ы:	1885	1895	1905	1915
млн. пудов:	115	298	785	1626

что дает относительное увеличение по 10-летиям:

1885—95	1895—1905	1905—15
в 2,6	в 2,64	в 2,08

и что соответствует среднему росту добычи из года в год для этих 10-летий:

1885—95	1895—1905	1905—15
10,0%	10,2%	7,7%

а среднему росту за весь 30-летний период в 9,4%.

Ниже для 1934—35 г. будет принята в первоначальном подсчете несколько более осторожная цифра в 2000 млн. пуд., соответствующая среднему росту в 9,6%, почти равному среднему росту за только что указанное 30-летие.

¹⁾ КЭУ. Извлечения из трудов УСНХ. 1923 г.

Белокалитвенский район, как потребитель электрической энергии в ближайшее 10-летие

(К вопросу о районной станции в Белой Калитве).

Доклад инж. Н. Р. Литвана.

Замедленный темп реализации плана электрификации Украины, в части его, приходящейся на Донецкий бассейн, сдвинувший не только намеченные сроки, но сказавшийся и в уменьшении объема строящихся силовых установок, говорит за то, что реальные осуществления в намеченных планом размерах будут распределены на, сравнительно с принятым в плане, большее число лет.

Возможный пересмотр порядка очередности сооружения отдельных станций вероятно коснется лишь тех, которые являются первоочередными и едва ли распространятся на станции очереди более дальней, к каким относится и районная станция, намеченная для восточной оконечности Донбасса возле Белой Калитвы.

Таким образом, вопрос о сооружении станции у Белой Калитвы, оставаясь в поле плана, может выйти, однако, за пределы ближайших 10—12 лет, для которых этот план пересматривается.

Принимая во внимание последнее обстоятельство, а также и то, что выбор места в районе для станции является почти безоговорочным (Белая Калитва — центр угольного района, обеспечена водой и лежит у железной дороги на Царицын, которая в будущем может развернуться в магистраль), ниже следующее первоначальное рассмотрение лучше всего вести, исходя из фиксированного для станции места, и наиболее благоприятного для станции подсчета определяющих решение величин.

Район станции. Рост потребления энергии очевидно будет развиваться интенсивней в западной части Донбасса и медленней на востоке его, и одним из главных определяющих сооружение станции обстоятельств будет момент, когда загруженные станции центрального района (в том числе крайняя с востока — Штеровская) будут стремиться сбросить с себя отдаленного потребителя. При этом естественным радиусом района станции будет половинное расстояние между Штеровкой и Белой Калитвой (70 килом.). Этот радиус, определяющий максимальное распространение района на запад, будет иметь основание развиваться значительней лишь в одном направлении, именно через Александро-Грушевский район в сторону Новочеркаска и Ростова¹⁾.

¹⁾ Возможность передачи энергии на Царицын здесь в расчет не принимается, т. к. расстояние от Б. Калитвы до Царицына, равное 280 вер., ставит под сомнение самую выгодность передачи энергии в Царицын, располагающий дешевой нефтью.

А. Возможная доля района в добыче угля и антрацита. Основная мысль, лежащая в стремлении построить добычу отдельных сортов угля по отдельным районам в соответствии с общими запасами¹⁾, едва ли может быть проведена сколько-нибудь значительно в жизнь на протяжении ближайших 10 лет.

При осуществлении максимального или минимального варианта восстановления Донбасса²⁾ может быть достигнута годовая добыча в „старых шахтах“, при варианте

максимум 1.647 м. пуд. в год

минимум 1.238 „ „ „ „

Для добычи сверх этих количеств необходимо сооружение шахт „на новых участках“.

При принятой для 1934—35 г. добыче в 2.000 м. пуд., частью ее осуществляемой через эти новые шахты и относительно небольшой, может быть и возможно было бы добиться необходимых сдвигов для осуществления вышеупомянутого соответствия. Практически же это приведет к уклону, учесть которые едва ли, в особенности для небольших районов, возможно.

Поэтому здесь лучше исходить из тех соотношений, которые установлены для районов Комиссией Данчича на основе производственных возможностей шахт уже существующих (старых).

Соотношение же общей добычи угля и антрацита будет принято из следующих соображений:

Табл. № 1.

	В мил. пуд.		В %/о	
	Угля	Антрацита	Угля	Антрацита
В 1916 г. было добыто	1375	376	79	21
В 1923/24 г. было добыто	—	—	70	30
По программе 1924/25 г. предполагается добыть	—	—	70	30
По варианту „максимум“ „Отчета“ производственные возможности старых шахт определены . . .	1327	320	80	20
По предположениям „Отчета“ для шахт на „новых участках“ добыча предположена в	1185	1711	59	41

1) Установленными геологическими исследованиями.

2) По данным Отчета Особой Комиссии по составлению плана восстановления каменноугольной и антрацитовых промышленности Донецкого бассейна (ком. инж. Данчича) ВСНХ, Харьков, 1923 г., в дальнейшем именуемом просто „Отчетом“.

При постепенном переходе на новые шахты в таком случае добыча антрацита должна развиваться от 20 до 40% в общей добыче. Здесь мы остановимся на 30%, цифре к тому же реально осуществимой и в настоящее время.

На основе изложенного исчислена в нижеследующей таблице возможная доля района в предположенной добыче 1934—35 г. и приведены для иллюстрации промышленные запасы района.

Табл. № 2.

	Промышленные запасы					Доля района в добыче топлива по максимальному варианту для года наибольшей добычи (1927/28 г.)	Доля района в добыче 1924/25 г. при общей добыче в Донбассе в 2.000 м. пуд.
	Вскрытые запасы			Не вскрытые	Всего		
	Подготовленные	Неподготовленные	Всего				
Уголь. В миллионах пудов.							
Белокалитв. район .	113	10	123	397	520	17	18
Семейкинск. „ ¹⁾ .	65	68	133	774	907	39	42
Всего . .	178	78	256	1.171	1.427	56	60
По всему Донбассу .	3.463	10.111	13.574	48.324	61.898	1.327	1.400
Антрацит.							
Должанск. район . .	150	13	163	372	535	23	43
Алекс.-Грушевск. р.	438	638	1.076	2.837	3.913	52	97
Всего . .	588	651	1.239	3.209	4.448	75	140
По всему Донбассу .	1.459	1.374	2.833	8.560	11.393	320	600
Уголь. Тоже в %/о, если данные по Донбассу приняты за 100%.							
Белокалитв. район .	3,3	0,1	0,9	0,8	0,8	1,3	1,3
Семейкинск. „ . .	1,9	0,7	1,0	1,6	1,4	2,9	2,9
Всего . .	5,1	0,8	1,9	2,4	2,2	4,2	4,2
Всего по Донбассу .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Антрацит.							
Должанск. район . .	10,2	0,9	5,8	4,4	4,7	7,2	7,2
Алекс.-Грушевск. р.	30,0	46,5	38,0	33,2	34,5	16,2	16,2
Всего . .	40,2	47,4	43,8	37,6	39,2	23,4	23,4
Всего по Донбассу .	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) Взят в половинном размере.

Принимая цифры добычи, приведенные в последней графе, приходится оговорить лишь следующее.

Белокалитвенский район имеет углекоксые и спекающиеся некоксуемые. Семейкинский район в части его, которая лежит по реке Каменке за границей антрацитовых залегающих, имеет те же сорта углей и лишь западней в сторону Семейкино постепенно появляются сорта паровичных, жирных и газовых углей.

Относительное увеличение в добыче скажется, вероятно, в большой степени в развитых уже районах западной части Донбасса.

Б. Потребная энергия для каменноугольной промышленности района. В 1916 г. в крупнейших предприятиях Донбасса расход электрической энергии на 1 пуд добытого угля колебался от 0,17 до 0,30 квт.

На Щербиновском	руднике	Центрального	района . .	0,19	квт.
„ Орлово-Еленинском	„	Алмазного	„ . .	0,27	„
„ Макеевском	„	Стал.-Макеевского	„ . .	0,30	„
„ Вознесенском	„	„	„ . .	0,19	„
„ Грушевском	„	Алекс.-Грушевск.	„ . .	0,17	„

Мировая практика расхода энергии на добытый пуд полезного ископаемого дает цифры в пределах от 0,40 до 0,50 квт. на один пуд (со включением сюда расхода энергии для получения указанной весовой единицы в готовом для отпуски виде) ¹⁾.

Расход электрической энергии по крупным шахтам при замене парового под'ема электрическим, с введением врубовых машин (и при работе на ней водоотлива, вентиляции и откатки) комиссией электрификации Украины был принят в пределах от 0,30 до 0,45 квтч. на пуд добытого угля. Для антрацита эти цифры значительно ниже (так как при добыче антрацита значительно меньше многие статьи расхода энергии).

Отметив, что рассматриваемый район, и как более разбросанный и как менее механизированный, будет отставать по сравнению с другими и в возможности шахт и в удельных коэффициентах затрачиваемой механической и электрической энергии, примем для подсчета необходимой энергии средние числа, приводимые в трудах КЭУ.

На 1 пуд угля	расход энергии в	0,30	квтч.
„ 1 „ антрацита	„	„	0,20

¹⁾ По данным Горн. инж. П. Пальчинского. Институт изучения „Поверхность и недра“.

Потребность района при этом в электрической энергии представится в следующем виде:

Табл. № 3.

Р А Й О Н	Добыча в 1934/35 г. в мил. руб.	Потребное в году колич. в мил. кил. час.
Белокалитвенский	18	5,4
Семейкинский	42	12,6
Всего по углю	60	18,0
Должанский	43	8,6
Алекс.-Грушевский	97	19,4
Всего по антрац.	140	28,0
Всего по району	200	46,0

Северо- и юговосточный секторы района, лежащие по левому берегу Донца едва ли станут скоро местами новой добычи и потребителями энергии. Развитие Донбасса в восточном направлении на ближайшие годы предполагать трудно. Отдельные попытки построить здесь добычу, имевшие место в 1920—23 г., не увенчались успехом и носили несистематический характер ¹⁾.

Металлургическая промышленность.

В районе сейчас не представлена. Сулинский завод приходится считать совершенно выбывшим и негодным к восстановлению. При максимальном развитии выплавки и переделки чугуна, так как ее предполагает Ломов ²⁾ для ближайшего 5-летия (с цифрой в 130 мил. пуд. чугуна для 1928—29 г.), она может быть выполнена на шести ныне действующих заводах при форсированном разворачивании последних. Вопрос о возможном дальнейшем увеличении металлургической продукции ставится в связь с постройкой новых заводов, которые обособятся в западной части Донбасса и в Приднепровье. В Белокалитвенском районе в ближайшее 10-летие металлургическая промышленность, вероятно, не привьется.

¹⁾ Экономическая география Ю.-В. России, изд. Ю.-В. Плановой Комиссии Крайзконом Совета. Ростов н/Д, 1924 г.

²⁾ Материалы Съезда по изучению производительных сил и нар. хоз. Украины. Доклад М. Ломова 4-го янв. 1925 г. „Перспективы южной металлургии“. См. тот же доклад в „Бюллетене конвенции синдикатов металлической промышленности“ 1924 г. № 3—5.

Прочие виды промышленности.

В районе (если не считать Ростова, о котором речь ниже) представлены слабо или вовсе не представлены и не могут быть сколько-либо приняты в расчет для ближайших 10 лет.

Население, как потребитель энергии.

Плотность населения, в частности расположение городских поселений, очень различна. Шахтинский округ, занимающий 6442 кв. вер. и полностью входящий в рассматриваемый район, насчитывает 369 тыс. душ при средней плотности населения в 57,3 человека на 1 кв. вер. Наиболее густые места и значительные поселения лежат в районе Александро-Грушевска, г. Шахты и б. рудников, Парамонова. Восток района по левому берегу Донца, заселен чрезвычайно слабо (от 9 до 26 человек на кв. версту ¹⁾).

Население 3-х городов (Шахты, Сулин, Каменск)

составляет 44 тыс. душ.

„ 20 городских поселений 52 „ „

Всего 96 тыс. душ.

При росте городского населения в 2,5% ежегодно и отсчете от года последней переписи (1923) для 1934/35 года увеличение определится в 35%, а численность городского населения составит— $96 \times 1,35 = 130$ тыс. душ.

Считая, что рост остального (сельского) будет сравнительно замедленным, примем его в 1,5%. Тогда численность сельского населения тем же путем определится в $(369-96) \times 1,20 = 273 \times 1,20 = 330$ тыс. душ.

Приблизительное потребление мы получим, исходя из предположения, что снабжение городских поселений района к рассматриваемому времени будет приближаться к уровню потребления энергии ²⁾ крупных городов Украины в настоящее время, или к такому же уровню сельского населения Германии. Для сельского же населения возьмем отношение равное 1/4-й от принятого потребления для городских поселений, что так же, как и первое предположение, является максимальным ³⁾.

¹⁾ Материалы по районированию Украины. Укргосплан 1923 г. и ЦСУ. Данные Всесоюзной переписи городов 15/ш-23 года.

²⁾ Здесь имеются в виду из всех коммунальных услуг лишь освещение домов, учреждений и улиц. Прочие виды ком. услуг едва ли составят значительную статью для города, и уже совсем не будут иметь места в селе.

³⁾ Из отчетных данных Харьковской электр. станции и материалов к проекту Киевской электр. станции.

Потребляемая энергия и включенная мощность, приходящиеся только на освещение домов, учреждений и улиц на 1-го жителя.

Табл. № 4.

	Годы	Включенная мощн. в уагтах	Потребленная энергия за год в квтч
Харьков с пригородами	1923/24	17,8	12,6
Харьков без пригородов	„	19,2	13,6
Киев	1924	—	19,5
Сельское население Германии	1923	22,42	12,5

Беря в среднем для городских поселений по 12 квтч и для сел.— по 3 квт, получим возможное потребление энергии населением:

городским в $12 \times 130.000 = 1.560.000$ квтч = 1,5 мил. квтч
 сельским „ $3 \times 330.000 = 990.000$ „ = 1,0 „ „

Всего 2.550.000 квтч = 2,5 мил. квтч.

Район Ростова и Новочеркаска, как возможный потребитель энергии в 1934—35 году ¹⁾.

Небольшой по площади Ростовский Округ со средней плотностью населения (городского и сельского) в 82 человека на 1 квад. версту в настоящее, как и в довоенное время является центром промышленности юго-востока России. До войны округ давал 60% всей промышленной продукции края ²⁾. В настоящее время, судя по мощности механических двигателей, действовавших в 1922 и 1923 году предприятий, промышленность округа в крае занимает то же место. Эта мощность определена ³⁾

для всего края в 47.540 лощ. сил
 для Дон. области, считая лишь города и городского типа поселения „ 34.369 ⁴⁾ „ „
 для Ростовского округа то же „ 29.348 „ „
 „ Новочеркасского то же „ 2.524 „ „

¹⁾ Приводимые ниже цифры для этого района взяты, главным образом, из Донского статистического ежегодника за 1923 г., изд. Дон. Област. Стат. бюро, некоторые лишь даны по экономич. географии Ю.-В. России изд. 1924 г. Ю.-В. Плановой Комиссии Край Экономсовета.

²⁾ В границах края, несколько иных, чем ныне.

³⁾ Мощность двигателей дана довольно точно для Дон. области и округов и менее надежно для всего края, при чем в приводимые цифры входят как первичные, так и не первичные двигатели.

⁴⁾ См. примечание следующей таблицы.

Один Ростовский округ таким образом дает 62%, а вместе Новочеркасским 67% мощности двигателей всего края.

В пределах Донской области Ростовский округ (фактически г. Ростов и Нахичевань) представляет 88,5%, а с Новочеркасским округом (фактически г. Новочеркасск) 93% всей учтенной мощности.

Здесь уместно остановиться несколько подробнее на возможном значении Ростова и его округа, как потребителя энергии в будущем. Обеспеченность двигательной силой промышленных и коммунальных предприятий Дон. области, действовавших в 1922—23 году (по переписи 1923 г.), приведена в нижеследующей таблице (в лошадиных силах).

Табл. № 5.

Группы производства	Паровые двигатели			Двигатели внутр. сгорания				Всего	Кроме того, генераторы, динамо и электромоторы своего тока	
	Турбины	Паровые машины	Локомотивы	Дизеля	Газогенераторы	Нефтяные двигатели	Электро-мот. чужого тока		Генераторы и динамо	Электро-моторы
1. Металлообработ. . .	—	255	12	245	85	561	455	1.613	464	587
2. Производство машин, инстр. аппарат . . .	—	14	35	475	318	374	163	1.679	530	956
3. Обработка дерева .	—	—	125	—	—	—	575	700	—	—
4. Химическ.	—	29	—	255	—	33	164	481	272	250
5. Пищевая, продукты винокур., наркотики, табачные	—	6.160	202	435	320	812	1.067	8.496	1.200	922
6. Кожевен., меховая .	—	209	131	—	—	35	236	611	—	—
7. Обработка бумаги .	—	690	—	—	—	12	9	711	—	54
8. Производство и передача физич. сил и водоснабжение . .	1.534	7.395	20	2390	—	50	149	11.538	1.054	77
9. Транспорт	—	80	60	990	—	—	—	1.130	76	139
10. Прочие	22	145	12	84	—	111	391	765	23	51
Всего	1.556	14.977	597	4874	723	1.488	3.509	27.724	3.609	3036

Уже в 1922 и 1923 г. мощность электрических моторов от своего и чужого тока (см. след. таблицу) для чисто промышленных групп по отношению к мощности первичных двигателей этих групп составляла 49%¹⁾.

¹⁾ Чисто промышленные группы (все, кроме 8-й, приведенные в табл. IV-й, что не совсем точно).

Табл. № 6.

Чисто промышленные группы городов и городских поселений	Мощность первич. двигателей в лощ. сил.	Мощность электромоторов в лошадиных силах	% мощн. электромоторов, считая мощность первичных двигателей за 100%
Всей Донобласти	12.826 ¹⁾	6.319 ¹⁾	49%
Ростова, Нахичевани и Новочеркаска (93% от цифр Дон. обл.).	11.928	5.845	49%

Большинство групп промышленности (в том числе все наиболее развитые) относятся к вырабатывающим конечный фабрикат и при том требующий, главным образом, механической, а не тепловой или химической обработки. Применение электромотора, таким образом, далеко еще не развилось до того предела, который с переходом на дешевую гарантированную энергию может быть достигнут.

Не располагая соответствующими коэффициентами, характеризующими этот предел возможного участия электромоторов для отдельных групп и подгрупп промышленности в общей нагрузке, можно принять возможный суммарный предел в будущем в 70%.

Еще большее место занимает мощность генераторов тока в общей мощности всех установленных первичных двигателей.

Табл. № 7.

	Мощность всех первичных двигателей в лощад. силах	В том числе мощность всех установок, дающих электр. энергию в лощад. силах	% мощн. установок электр. энерг., если мощн. первичн. двигат. взять за 100%
Всей Донобласти	24.215 ²⁾	14.093 ²⁾	58%
Ростова, Нахичевани и Новочеркаска	22.521	13.060	58%
В том числе Ростова и Нахичевани	20.704	12.010	58%

¹⁾ Из таблицы V: а) Мощность первичных двигателей промышленных групп в 12.826 л. с. = (27.72) — 11.538) — (3.509 — 149) — (мощности всех двигателей первичных и непервичных минус мощность всех электромоторов чужого тока) — (мощность всех двигателей первичных и непервичных двигателей 8-й группы минус мощность ее электромоторов чужого тока).

б) Мощность электро-моторов в 6.319 л. с. = (3509 — 149) + (3609 — 77), т. е. сумме мощностей электро-моторов своего и чужого тока за вычетом соответственно из каждого слагаемого моторов своего и чужого тока группы 8-й.

²⁾ Из табл. V: а) 24.215 = 27.724 — 3509 см. вышеприведен. примечание.
б) 14.093 = 11.538 + (3609 — 1054) = мощности всех электростанц., вырабатывающих энергию для передачи ее (группа 8-я) + мощность всех генераторов и динамо своего тока прочих групп (3609 — 1054). При этом цифра в 11538 может быть полностью отнесена к электр-энергии, так как мощность лишь 3-х электростанций Ростова определяется в 7520 киловатт или в 7.520 × 136 = 10000 лощ. сил.

Предварительные сведения о технической загруженности промышленных групп, которая для многих из них оценивается в 60,70 и более процентов не дает еще возможности судить о степени использования силовых установок.

Принимая здесь период использования в 2500 часов в год, который для коммунальных станций близок к действительному, но вероятно мал для промышленных предприятий, получим количество потребляемой энергии по формуле:

$$\frac{\text{мощ. в лощ. силах}}{1,36} \times 2.500 = \text{потребл. энерг. в квтч.}$$

Табл. № 8.

	Общее потребл. всех вид. энергии, выражен. в мил. квтч.	В т. ч. электрической энергии в мил. квтч.
Ростов и Нахичевань	38,1	22,1
Новочеркасск	3,3	1,9
Всего	41,4	24,0

При этом расход энергии на 1 жителя в год определится в следующих цифрах:

Табл. № 9.

	Население в тыс. душ	На 1 жителя приходится	
		Всего квтч.	В том числе эл. энергии в квтч.
Ростов и Нахичевань	237	161	93
Новочеркасск	46	72	42
Ростовский округ (городск. и сельское население)	50	76	44

Перспективы Ростова на ближайшие годы, трудно поддающиеся учету, связываются не только с предполагаемым ростом промышленности, но и с развитием экспортно-импортной торговли и каботаж.

При этом электрическая энергия сможет найти сбыт не только в промышленности, но и в работе порта (погрузочно-разгрузочные операции, элеваторы, электрификация портового узла).

Примем, однако, для делаемых предположений:

1) что прирост городского и сельского населения будет идти лишь за счет естественного движения последнего (без учета, следовательно, прилива со стороны);

2) что приходящееся на 1 городского жителя колич. киловатт час повисится лишь на 20% и

3) что с ростом механизации и электрификации удельный вес электрической энергии в промышленности достигнет приведенного выше предела (70%). При этом в общем потреблении энергии электрическая займет около 65%¹⁾.

Тогда при принятых выше коэффициентах населения, потребление энергии в целом на 1 жителя в 1934—36 г. будет представлено следующей таблицей.

Табл. № 10.

	Население в тыс. душ	На 1 жителя		Потребляемая энергия	
		Всего квтч.	В т. ч. эл. энерг. в квтч.	Вся в мил. квтч.	В т. ч. электр. в мил. квтч.
Ростов и Нахичевань	320	193	124	61,8	40,0
Новочеркасск	62	86	56	5,3	3,5
Всего	—	—	—	67,1	43,5

Энергия, могущая понадобиться в 1934—35 г. для всего района, представляется в следующих числах:

Подсчитанная по максимальным предположениям для

- 1) каменноугольной промышленности в 46,0 мил. квтч.
- 2) населения района „ 2,5 „ „

Подсчитанная по минимальным предположениям для

- 3) Ростовского округа и Новочеркасска в 43,5 мил. квтч.

1) Получается из предела в 70% по правилу средней взвешенной.

Здесь необходимо отметить следующее: как видно из вышеизложенного, весь произведенный подсчет базировался на моментах внутренней статистики и возможной внутренней динамики района и отчасти Донбасса. Обстоятельства внешнего по отношению к району порядка здесь не были затронуты.

Центры потребления района и направление Б. Калитва—Ростов на Дону.

Возможное распределение энергии по центрам потребления (подстанциям), а также количество энергии, передаваемое по возможным радиусам видно из следующей таблицы:

Табл. № 11.

Центры потребляющих участков	Годовое потребление в мил. квтч.			Средн. радиус центра (подстанция) в клм.	Потребитель по характеру распределения энергии на участке
	Каменно-угольной промыш.	Населения ¹⁾	Всего		
Белая Калитва	5,4	0,3	5,7	0	Рассеянный
Сорокино	12,6	0,6	13,2	60	"
Должанск	8,4	0,7	9,3	70	Мало сосредот.
Алекс.-Грушевск	19,4	0,9	20,3	65	Сравн. сосредоточенный
Ростов с Новочеркасском (промышл. и население) .	—	—	43,5	135	Сосредоточен.

При таком расположении центров потребления, энергия может быть подана по 3-м радиусам:

- 1) Белая Калитва—Сорокино
- 2) " " —Должанск
- 3) " " —Алекс.-Грушевск и через него далее на Новочеркасск и Ростов.

Белая Калитва может быть отнесена к любому радиусу. Два направления на Сорокино и Должанск, как видно из таблицы, являются чрезвычайно слабыми. При расстояниях в 60 и 70 километров и возможном потреблении в 13,2 и 9,3 мил. квтч, которое, благодаря разжиженности потребителя на значительной территории, не может быть полностью охвачено, создание электропередач едва ли будет целесообразным.

¹⁾ 2,5 мил. квтч распределены приблизительно по плотности населения и густоте расположения городских поселений.

Реальнее стоит вопрос с передачей энергии по 3-му направлению. Здесь возникает возможность положительного решения и, следовательно, необходимость дать пересчет в части, касающейся этого направления, исходя для Белой Калитвы и Александро-Грушевского района из несколько более ограниченных предположений.

При этом пересчете примем следующее:

1) что в районе Белой Калитвы и Александро-Грушевска, энергией будет снабжено лишь городское население;

2) что в них же каменноугольная промышленность будет охвачена лишь на 85% (около 15% падает на мелкие и рассеянные рудники);

3) что линия электропередачи, отклоняясь от прямой, удлиняется (на 5%) до 140 клм.

Тогда количество потребляемой энергии, расстояние от центров потребления, приблизительные суммарные потери при передаче тока и количество энергии, которое надо вырабатывать на центральной станции, представляется в таком виде:

Табл. № 12.

Центры потребляющих районов (подстанции)	Годовое потребл. в мил. квтч			Расстояние от подстанции от центр. станц., считая вдоль электроперед. в клм.	Приблизительная суммарная потеря при передаче тока в %	Кол-во энергии, которое надо выработать на центр. станции в мил. квтч
	Каменно-угольной промыш.	Городск. населен.	Всего			
Белая Калитва	4,6	0,2	4,8	0	15	5,7
Алекс.-Грушевск	16,5	0,5	17,0	65	17	20,0
Новочеркасск	—	—	3,5	110	19	4,3
Ростов	—	—	40,0	140	20	50,0
Итого	—	—	68,3	—	—	81,0

Потребность в таких значительных колич. энергии является достаточным основанием для предположения, что к концу ближайшего 10-летия районная станция, снабжающая двух наиболее емких потребителей (А.-Грушевский район и Ростовский округ) понадобится.

Но постройка такой станции, главным образом, для этих двух потребителей вблизи Белой Калитвы едва ли может иметь самостоятельное значение, ввиду того,

- 1) что вопрос воды и топлива для этих двух потребителей может быть разрешен столь же благоприятно и на более близких расстояниях, в частности для Ростова, уже сейчас располагающего станцией, работающей на штыбе;

2) что при расположении самого потребителя на топливе, или вблизи него — основной мотив¹⁾ в пользу передачи энергии с большого расстояния в значительной мере ослабляется.

В то же время, в случае возникновения в местах к Белой Калитве близлежащих потребности в энергии столь значительной, что удовлетворение ее само по себе, вне дальних потребителей рассматриваемого направления, нашло бы свое разрешение в виде районной станции, — построение такой электропередачи дополнительно может оказаться не только целесообразным, но и выгодным.

Вышеприведенное рассмотрение показывает, что судя по признакам внутреннего для района Б. Калитвы порядка, возникновения такой значительной потребности не предвидится. Моменты же внешнего характера²⁾ в настоящее предварительное рассмотрение не входят.

Наименование предприятия	Производство энергии (кВт)	Производство тепла (ккал)	Производство электроэнергии (кВт)	Производство пара (т)	Производство газа (м ³)
Петровский завод	100	10000	100	1000	100000
Макеевский завод	150	15000	150	1500	150000
Сталинский завод	200	20000	200	2000	200000
Итого	450	45000	450	4500	450000

¹⁾ Преимущество (начиная с некоторого предела) транспортировки энергии по сравнению с транспортом топлива.

²⁾ Появление новых промышленных предприятий, развитие промышленности в смежных (к северу и востоку) пограничных районах, постройка ж.-д. магистралей и проч.

Сталино-Макеевский район, как потребитель электрической энергии и теплосиловые балансы отдельных видов промышленности района

Доклад инж. Н. Р. Литвана.

Ниже под Сталино-Макеевским районом имеется ввиду Юго-Западный угол Донбасса, охватывающий Сталинский каменноугольный район (так как он дан в материалах комиссии Данчича), а также территория Амвросиевских цементных заводов, несколько на отлете расположенных.

Петровский металлургический завод, равно тяготеющий и к этому району и к западному (Горловскому) углу Донбасса, могущий в будущем частично или полностью объединить свое энергетическое хозяйство (правильнее электрическую часть его) с каждым из них, будет в дальнейшем рассмотрении также упоминаем.

В районе из всех видов промышленности наиболее сильно представлены: металлургическая, коксобензольная, цементная и угледобывающая. Из них первые две являются, как потребителями, так и производителями энергии. В силу этого решение частичного вопроса о районной станции здесь или в целом вопроса о потребной энергии предполагает оценку тепло-силового баланса этих видов промышленности по отдельности, не только с точки зрения возможной нужды в энергии, но и обратно, возможных излишков ее, могущих быть отданными данной промышленностью или отдельной единицей ее во вне.

Металлургическая промышленность.

Суждение о теплосиловом балансе металлургического завода, уточняющееся в меру выделенности всего теплосилового хозяйства в самостоятельную часть для Сталинского, Макеевского и Петровского заводов (для каждого в несколько иной мере) возможно лишь в наиболее общих чертах по отдельным статьям и границам баланса.

Это замечание справедливое для довоенных лет, тем вернее в отношении настоящего времени, оценку которого приходится давать по ближайшему законченному хозяйственному 1923—24 году (а также главным образом, по предварительному отчету Югостали за январь

1925 года последний месячный отчет, который был в распоряжении секции энергетики Укргосплана к моменту составления настоящей работы), застающему (как показывает нижеследующая таблица) Сталинский завод нагруженным лишь приблизительно на 50 процентов его производственных возможностей¹⁾, Макеевский—вступающим еще в производство и Петровский—находящимся в состоянии полной консервации.

Производительность Сталинского, Макеевского и Петровского заводов в 1913 г. и в 1923—24 году
(в тысячах пудов).

Табл. № 1.

	1913 год.			1923/24 год.		
	Сталинский	Макеев.	Петров.	Сталинский	Макеев.	Петров.
Чугун	16 912	14 077	21 317	9 545	—	—
Мартеновск. и бессемер. продукт	14 200	9 500	19 300	5 643	772	—
Двухтретний и готовый продукт	14 472	8 169	16 415	5 776	1 219	—

Для Западно-Европейской металлургии считается установленным, что новый металлургический завод сконструированный наиболее целесообразно, эксплуатирующий свои тепловые потоки со сведениями к минимуму потерями, доводящий обработку всего своего чугуна до конечного продукта (промышленного полуфабриката: рельс, балок, фасонного, листового, сортового железа и проволоки) и полностью нагруженный,—может покрыть свою потребность в тепловой, механической и электрической энергии за счет доменных и коксовальних газов своих домен, коксовых печей, на эти домы работающих и топливных отбросов домашнего и коксового процессов.

В странах, которые в своих топливных ресурсах ограничены или стеснены (Германия), при этом является экономически выгодным еще использование бедных по калорийности отработанных газов газовых машин и мартеновских печей, дающие возможность создать некоторые избытки энергии для транспортировки их внешнему потребителю.

Однако и в германских условиях уже существующие металлургические заводы, которые, не отставая от всех современных усовершенствований, вводят все новые методы использования энергии и

¹⁾ Оценивая последние по продукции 1913 года.

постоянно находятся в состоянии частичного или капитального переоборудования, не могут достигнуть этого предела, так как таким путем не могут быть полностью устранены недочеты, лежащие в первоначальной конструкции завода.

Вышеизложенным условиям удовлетворяет лишь завод, строящийся заново.

Интервал, отделяющий высокие коэффициенты и показатели использования рабочих тел (угля, кокса, газа пара) на заводах запада от соответствующих низких показателей и коэффициентов заводов Украины, какими они рисуются ныне с точки зрения возможности постепенного перехода в наших условиях от последних к первым, может быть расчленен на три части:

1) 1-ая часть это та, которая может быть преодолена улучшением теплового хозяйства в настоящих условиях заводов и повышена вместе с ростом загруженности завода до пределов его производственных возможностей.

2) 2-я часть соответствует уровню, достигнуть коего можно лишь в обстановке нового металлургического завода, в котором будут устранены главные недочеты старого хозяйства;

3) 3-я часть—недостижимая и в обстановке нового металлургического завода в силу различия общих условий Украины от условий Западной Европы (из них наиболее существенные: меньший масштаб заводов, меньшая квалификация технического персонала и рабочих и экономическая невыгодность многих дорогих сооружений и установок).

Доступные улучшения в энергетическом хозяйстве ныне действующих и предположенных к пуску старых металлургических заводов могут быть достигнуты (речь идет о ближайшем 5-летии):

а) путем более рационального ведения сейчас имеющегося хозяйства, установлением правильного и систематического надзора, улучшением режима тепловой службы и возможного выделения последней из общей службы заводов, что намечается уже и сейчас и что приведет к устранению целого ряда недочетов без органических изменений в самом хозяйстве и

б) рядом этих органических изменений, именно: установкой новых и сменой устаревших машин, а также переустройствами, укладываемыми в старые конструкции без значительной ломки последних.

Нижеприводимая характеристика Сталинского завода, одного из наиболее старых и отсталых, имеет целью дать картину использования и потребления топлива этим заводом и наметить предварительные выводы из оценки теплосилового баланса завода.

Характеристика эта, довольно обще набросанная и полученная по суммарным отчетным данным за январь 1925 года, рисуется из следующих цифр:

Производство Сталинского завода и расход топлива за январь 1925 года.
Табл. № 2.

Произведено		Затрачено топлива	
Наименование предмета производств	Количество в тоннах	Наименование топлива	Количество в тоннах
1. Чугун передельный и литейный.	20720	а) Кокс	24540
		б) Уголь.	2030
2. Мартенов. металл.	13360	а) Кокс	210
		б) Уголь.	4010
3. Промежут. продукт.	14437		
4. Готовый продукт.	8430	б) Уголь	2690
5. Метал. изделия.	650		
		Сверх того расход на силовые станции, вспомогат. цеха, хоз. нужды и проч.:	
		а) Кокс	650
		б) Уголь.	11370
		Всего а) кокса.	25400
		б) угля	20100

Полный расход угля $33,900 + 20,100 = 54,000$
(кокс пересчитан на уголь по коэффициенту 1,33).

Из таблиц видно (см. табл. № 3 на стр. 33), что в январе текущего года (когда были достигнуты уже значительные улучшения и устранены наиболее непроизводительные затраты тепла), уголь, идущий (сверх предназначенного на коксе) на прочие нужды завода, занимает еще очень значительное место в общем тепловом расходе, именно 37,5%.

Средний германский металлургический завод, перерабатывающий свой чугун до конечного продукта (см. выше) расходует, считая все тепловые затраты на 1 тонну чугуна и продукцию ей соответствующую, $8,6 \times 10^6$ кал.¹⁾ Сталинский завод, в названном месяце давший

¹⁾ Расчитано по данным: 1) Wirtschaftliche Verwertung der Brennstoffe. G. de Grahe. 1923. 2) Die Hochofenwirtschaft auf Eisenhüttenwerken. K. Rummel. W. D. I. № 44. 1924. 3) Wärmestrotbilder aus dem Eisenhüttenwesen. Wärmestelle Düsseldorf. Ver. Deutsch. Eisenhüttenleute. 1922.

Здесь надо оговорить, что по вновь имеющимся сведениям расход тепла на металлургических заводах за последнее полугодие резко снизился, причем, для американских заводов эта цифра упала до $7,5 \times 10^6$ калории, а в лабораторных условиях недавно были продемонстрированы еще более низкие цифры.

Распределение тепловых затрат на Сталинском заводе в январе 1925 года.
Табл. № 3.

СТАТЬЯ РАСХОДА	Отдельные статьи расхода в мил. калорий	В процентах	
		Уголь на кокс и уголь на проч. отдел. приняты кажд. за 100 %	Все кол. угля принято за 100 %
I. Уголь на кокс для выплавки чугуна.			
1. Потери тепла при коксовании	13 700	6,2	3,8
2. Самопотребление газа коксовыми печами.	20 200	9,3	5,8
3. Потери от газа коксов. печей, не использованного заводом	11 100	5,1	3,2
4. Поглощение тепла доменным процессом и потери при нем.	92 800	42,2	26,5
5. Расходы домен. газа на воздухонагрев. приборы	41 100	18,6	11,6
6. Расход домен. газа на кочегарку доменного цеха	41 100	18,6	11,6
Итого тепла в угле, затраченном на кокс	220 200	100,0	62,5
II. Уголь на проч. нужды завода.			
1. Расход угля на хоз. нужды гл. цех.	600	0,5	0,2
2. " " " мартеновск. печи	26 100	19,8	7,6
3. " " " нагревательные печи прокатного цеха	17 500	13,4	5,0
4. " " " эл. энерг. д. глав. цеха	7 400	5,6	2,1
5. " " " пар для прокатн. паровых машин	17 500	13,4	5,0
6. " " " кочегарки дом. цеха.	13 200	10,1	3,8
7. " " " вспомогат. цеха, мелк. пар. устан. потери и пр.	48 700	37,2	13,8
Итого тепла в угле, затраченном на прочие нужды	131 000	100,0	37,5
ВСЕГО тепла в угле (по эквиваленту 1 клгр=6 500 кал.	351 000	—	100,0

в общей выплавке чугуна лишь около 60% предельного (12 500 тонн), переработал на мартеновский металл из последнего лишь 66% (8 120 тонн); готового продукта при этом он дал лишь 8 430 тонн, что соответствует приблизительно такому же или меньшему количеству

чугуна¹⁾. Не располагая для металлургических заводов некоторой условн. взвешенной величиной для продукции, аналогичной условному топливу, можно при таких цифрах считать, что завод не довел до конечного продукта и 50% своего чугуна. При этом завод израсходовал на 1 тонну чугуна и частичную продукцию ей соответствующую — $17,0 \times 10^6$ кал. т. е. в 2 раза больше чем германский завод²⁾. Иначе это дает на 1 тонну чугуна и ту-же частичную продукцию из нее 2,6 тонн угля.

Последние две цифры для завода в его настоящих условиях в случае перехода на большую выработку готового продукта должны значительно повыситься.

Югосталью для ближайшего 5-летия намечено значительное переоборудование силового хозяйства и частичный переход на газовые двигатели. Степень этого переоборудования и усиление электрификации для Сталинского завода видно из следующей таблицы.

Мощность двигателей Сталинского завода и электрификация его.

Табл. № 4.

	Двигатели	В лошадиных силах		
		В 1913 г. ³⁾	В 1924/25 г. ⁴⁾	Предполож. к 1930 г. ⁵⁾
А. Электр. станции	а) паровые	7 000	6 150	(6 150)
	б) газовые	—	—	9 500
Б. Воздуходувн. машины	а) паровые	10 970	14 870	(14 870)
	б) газовые	—	—	10 000
В. Мощность проч. первичн. двиг. завода	а) паровые	11 676	11 775	11 775
	б) газовые	—	—	—
Г. Мощность эл. мотор.	—	10 346	8 506	8506+4200=
В+Г Мощность всех двигателей по заводу	—	22 022	20 281	=12 704
Кoeffициент электрификац. завода Г	—	0,47	0,42	0,52
	В+Г			

Примечание: 1. Цифры в скобках соответствуют двигателям, которые будут либо в резерве, либо за изношенностью устранены.

2. При уменьшении мощности первичных двигателей (строка В) за счет устаревших и наиболее неэкономичных из них коэффициент электрификации должен для 1930 г. повыситься еще более.

¹⁾ Лом в мартеновской шахте в этом месяце составил около 38%. При мартенах, работающих с холодной завалкой, это для общих соображений не столь существенно.

²⁾ Приводимая в отчете Югостали цифра расхода топлива на единицу готового продукта в 2,14 единицы угля здесь не может быть принята во внимание, так как является очень условной. Она получается из расхода угля за вычетом кокса и делится на готовый продукт + полупродукт, предназначенный для отпуска на сторону + метал. изделия, что дает $20\ 200 : (8\ 430 + 350 + 650) = 2,14$.

³⁾ Металлургические заводы Юга России ВСНХ 1913 г.

⁴⁾ По данным Югостали.

⁵⁾ Предположения Югостали, которые значительно расширены в настоящее время. Мощность, указанная в этой графе, возможно будет достигнута значительно ранее, именно в 1926 или в 1927 году.

По предположениям Югостали к концу ближайшего пятилетия Сталинский завод при форсированном темпе расширения может дать 460 000 тонн (28 мил. пуд.) чугуна. При этом месячная производительность завода была бы на 70% выше средней месячной производительности 1913 года и на 83% больше январской 1925 года¹⁾.

При такой нагрузке завода, значительном замещении паровых двигателей газовыми, усилении электрификации завода и постройке большого числа коксовых печей на территории его (см. ниже), очевидно тепло-силовое хозяйство получит столь существенные сдвиги в лучшую сторону, что статья расхода угля сверх необходимого для коксования относительно сильно сократится.

Если при этом, однако, принять во внимание: 1) что с совершенствованием доменного процесса расход кокса и количество получаемого доменного газа также значительно понизится²⁾ и 2) что чугун с ростом производительности завода будет все в меньшей доле отпущаться на сторону и, главным образом, перерабатываться на самом заводе, требуя больших тепловых затрат, — придется принять, что уголь, сверх идущего на кокс, будет составлять в общем расходе топлива очень значительную статью, размеры которой сейчас дать трудно.

Использование доменных газов пойдет очевидно по прежнему пути (на воздухонагревательные приборы и доменный цех в целом). Стремление использовать их избытки в смеси с коксовыми газами для мартеновского процесса и печей также, вероятно, найдет свое место наравне с применением для газовых машин. В таком случае в пределах завода неизбежно будут электростанции, работающие на угле.

Суждение о втором пятилетии связано с вопросом о постройке новых металлургических заводов. Возможная выплавка чугуна 1935 г. оценивается отдельными специалистами в пределах, которые колеблются между 200 и 300 мил. пуд. Если исходить из средней цифры в 250 миллионов пудов (4 150 000 тонн), то придется предположить, что сверх 130 мил. пуд., которые могут быть даны при форсированном разворачивании существующими заводами, 120 мил. пуд. надо будет выплавить либо на новых заводах, либо частью за счет неко-

¹⁾ Такое повышение продукции предполагает мероприятия, сводящиеся не только к улучшению наличного доменного хозяйства, но и переоборудования его и даже смены, столь далеко идущих, как того потребует намеченная производительность завода. Сказанное относится не только к доменному хозяйству, но и ко всему заводу.

²⁾ На 1 тонну чугуна в январе заводы Югостали расходовали в среднем 1,20 тонн кокса, в то время, как за-границей этот расход сейчас упал до 1,00—0,90 тонны и меньше.

торого усиления тех заводов, которые работают сейчас¹⁾. Последнее, однако, не может быть значительным.

Масштаб новых заводов как будто не подвергается при оценке его значительным колебаниям и определяется в 45—50 мил. пуд. ежегодной выплавки чугуна. Место постройки этих заводов связывается с центральной или западной частью Донбасса и Приднепровьем (район Запорожья и Кривого Рога). Если считать, что к 1935 году будут построены 3 завода, то можно будет положить, что увеличение выплавки пойдет за счет этих заводов. Для Сталинского завода (и для Макеевского, о котором речь ниже) это должно означать на протяжении 2-го 5-летия мало изменяющуюся, после достижения к 1930 году 28 мил. пудов нагрузку.

При этих условиях работа завода во 2-ом 5-летии не представляла бы значительных изменений и тепло-силовое хозяйство в случае дополнительных преобразований шло бы по линии улучшения, причем и для этого периода выше сделанный вывод об угле, затрачиваемом сверх необходимого на коксование, остался бы в силе.

Здесь только следует оговорить, что, в случае приступа к сооружению новых заводов в ближайшие 2—3 года, рост на грузки Сталинского завода, идя к указанному пределу, изменил бы свой темп.

Аналогичная только что данной, характеристика Макеевского завода, ниже приводимая для того же периода (январь 1925 года), в течение которого завод был загружен лишь в треть (и следоват. меньше чем Сталинский), является тем не менее более типичной, чем вышеприведенная характеристика Сталинского завода. Работая одной доменной печью и двумя мартенами, завод переработал количества мартеновского металла, промежуточного и готового продукта приблизительно соответственные количеству выработанного чугуна, и таким образом приблизил характер работы к работе завода, доводящего свой металл до конечного полуфабриката²⁾.

¹⁾ При этом считается, что ни один из сейчас действующих заводов, работая параллельно с новыми, не будет закрыт.

²⁾ Это не значит, что завод, именно весь чугун, переработал до конца. Часть чугуна и очень значительная пошла на литье чугунных труб и друг. литейные изделия; но часть лома для мартеновского процесса при этом была столь значительной, что компенсировала чугун, ушедший на побочное для завода производство. Вообще в данных месячного расхода и месячной выработки не может быть полного количественного соответствия между отдельными частями металлургического процесса.

Производство Макеевского завода и расход топлива за январь 1925 г.

Табл. № 5.

Произведено		Затрачено топлива	
Наименование предмета производства	Количество в тоннах	Наименование топлива	Количество в тоннах
1. Чугун предельный и литейный	6 596	а) кокс	7 970
		б) уголь	—
2. Мартеновск. металл	7 756	а) кокс	20
		б) уголь	3 160
3. Промежут. продукт	5 151	б) уголь	1 840
4. Готовый „	5 589		
5. Металлич. изделия и литье	2 348	Сверх того расход на силовые станц., вспомогательн. цеха и пр.	
		а) кокс	1 000
		б) уголь	2 480
		а) кокса	8 990
		Всего ¹⁾ б) угля	7 480

Полный расход угля (кокс пересчитан на уголь по коэффициенту 1,33) $11.950 + 7.480 = \dots\dots\dots 19.440$

Данные о тепловых затратах завода ниже приводятся в сокращенном виде, так как составление сложного теплового баланса при современной неполной загруженности завода вообще было бы не характерным.

Тепловые затраты на Макеевском заводе в январе 1925 г.

Табл. № 6.

Статья расхода	Расход в мил. калорий	Также в процентах при общем расх. прин. за 100
1. Уголь на кокс для выплавки чугуна	77 780	61,5
2. Уголь на прочие нужды зав.	48 620	38,5
Всего тепла в угле (по эквиваленту 1 клгр.=6 500 калор.	126 400	100,0

¹⁾ Уголь и кокс, пошедшие на технические нужды заводов. Значительный расход на хозяйственные нужды, как и в Сталинском заводе, здесь в расчет не принят.

В обстановке слабо загруженного завода при доведении до конечного продукта количеств соответствующих всей продукции чугуна, уголь идущий на прочие нужды завода занимает почти такое же удельное место в общем расходе топлива, как и на Сталинском заводе, нагруженном более полно, но отдающем значительную часть своей продукции не в законченной обработке.

При этом на 1 тонну чугуна и продукцию ей соответствующую приходится $19,3 \times 10^6$ калорий, т. е. в 2,25 раза больше, чем для современного германского завода.

Намеченный Югосталью объем переоборудования Макеевского завода для ближайшего пятилетия дан в следующей таблице.

Мощность двигателей Макеевского завода и электрификации его.
Табл. № 7.

	Двигатели	В лошадиных силах		
		В 1913 г. ¹⁾	В 1924/25 г. ²⁾	Предполож. к 1928/29 г. ³⁾
А. Электр. станции ⁴⁾ . .	а) паровые	4 200	4 570	(4 570)
	б) газовые	8 100	7 020	14 020
Б. Воздухов. машины . .	а) паровые	2 400	2 400	(2 400)
	б) газовые	5 700	5 700	10 700
В. Мощность прочих первич. двигат. завода	а) паровые	5 640	6 390	6 390
	б) газовые	—	—	—
Г. Мощность эл. мотор. . . .	—	17 318	17 820	21 820
В+Г. Мощность всех двигателей по зав.	—	22 958	24 210	28 210
Коэффициент электрификации завода $\frac{\Gamma}{В+Г}$	—	0,76	0,76	0,78

Примечание: примечания те же, что и в таблице 4-ой.

Все сказанное выше о Сталинском заводе (после таблицы 4), в том числе и основной вывод, сделанный относительно его электростанций, в равной мере относится и к Макеевскому заводу. При форсированном темпе расширения к концу ближайшего пятилетия производительность Макеевского завода может быть доведена до 330000 тонн (20 мил. пуд.), что составит 142% от фактической производительности 1913 года.

Потребность в электрической энергии заводов оценена на основе следующих соображений.

¹⁾ Металлургические заводы Юга России. УСНХ, 1923 г.

²⁾ По данным Югостали.

³⁾ То же.

⁴⁾ Оборудование 1924—25 г. то же, что и в 1913 г. Цифры несколько различны потому, что данные 1913 г. не точны и взяты приближенно.

Расход электрической энергии по Сталинскому и Макеевскому заводам в январе 1925 года (мало изменявшийся последние месяцы), виден из следующей таблице.

Табл. № 8.

Заводы	Полное потребление эл. энергии заводом в квтч	Расход, отнесенный к чугуну		Расход, отнесенный к готовому продукту	
		Количество выплавленного чугуна в тоннах	Расход энергии, отнесенный в тон. чуг. в квтч	Количество готов. продукта в тон.	Расход энергии, отнесенный к готов. продукту в квтч
Сталинский	132 0557	20 750	64	8 429	157
Макеевский	225 3882	6 596	343	5 589	405

При этом расход энергии по трем главным цехам этих заводов был таким:

Табл. № 9.

Заводы	Доменный цех			Мартеновск. цех			Прокатный цех		
	Выплавлено чугуна в тон.	Расх. энерг. по цеху в квтч	Удельн. расх. энерг. на тон. в квтч	Выработано мартен. мет. в тоннах	Расх. энергии по цеху в квтч	Удельн. расх. энерг. на тонну в квтч	Изгот. готов. прод. в тоннах	Расх. энергии по цеху в квтч	Удельн. расх. энерг. на тонну в квтч
Сталинский	20 750	142 600	6,9	13 361	85 200	6,4	8 429	338 470	40,2
Макеевский	6 596	26 856	4,1	7 756	47 826 ¹⁾	6,2	5 589	1.017.400	182,0

В дополнение к этим цифрам приходится отметить:

В 1916 году на 1 тонну чугуна расход энергии определился:

для Сталинского завода в 72 квтч.

„ Макеевского „ „ 132 квтч.

Как видно из предыдущих 2-х таблиц, этот расход в настоящее время мало понизился для Сталинского завода, правда, при характерных отличиях работы завода от работы довоенного времени, выше упомянутых. В то же время Макеевский завод дает теперь необычайно высокое увеличение расхода по сравнению с тем же годом (с 132 до 343 квтч), что в значительной мере объясняется слабой загрузкой завода.

¹⁾ Не считая 153 220 квтч на 110 тонн электростали, что дает на 1 тонну электростали 1 390 квтч.

Неприводимое здесь более детальное сравнение с довоенным временем показывает, что расход энергии (и топлива) в основных цехах сравнительно мало отличается в ту или иную сторону от довоенного расхода. В то же время чрезвычайно возросли траты энергии (и топлива) во вспомогательных цехах и на хозяйственные нужды.

Естественно считать, что улучшение силового хозяйства пойдет прежде всего по линии сокращения этих трат. Принимая дополнительно к этому во внимание также то обстоятельство, что коэффициент электрификации заводов с переоборудованием силовых станций значительно повысится и будет все же недостаточным для положенного здесь форсированного разворачивания могущего наметиться к 1928—29 году, здесь было принято для последующего исчисления:

1) по Сталинскому заводу более значительный расход энергии: для 1928—29 г. в 100 квт. и для 1933/34 г. в 150 квт. на тонну чугуна;

2) по Макеевскому заводу со значительным против 1924/25 г. снижением для 1928/29 г., а также для 1933/34 г. в 250 квт. на тонну чугуна.

При выборе этих коэффициентов было предположено, что, с одной стороны, в расходе энергии отдельными заводами будет наблюдаться некоторое выравнивание и, с другой стороны, что этот расход будет снижен для тех заводов, которые сейчас ведут свою работу при малой загруженности и неупорядоченном использовании. Не приходится отрицать, что в выборе этих коэффициентов неизбежно есть некоторая произвольность.

При этом полная потребность в энергии в конце каждого из 2-х пятилетий определится в следующих количествах.

Табл. X. Потребность в электрической энергии Сталинского и Макеевского заводов в 1924/25, 1928/29 и 1933/34 г.г.

Табл. № 10.

Заводы	1924/25 г.			1928/29 г.			1933/34 г.		
	Производ. чугуна		Потр. энерг. в мил. квт.	Производ. чугуна		Потр. энерг. в мил. квт.	Производ. чугуна		Потр. энерг. в мил. квт.
	в мил. пуд.	в тыс. тонн		в мил. пуд.	в тыс. тонн		в мил. пуд.	в тыс. тонн	
Сталинский	15,1	248,0	15,9	28,0	460,0	46,0	28,0	460,0	69,0
Макеевский	7,8	128,7	44,0	20,0	330,0	820,0	20,0	330,0	82,0
	22,9	376,7	59,9	48,0	790,0	128,0	48,0	790,0	151,0

Исчисленные для обстановки, которая, быть может, в действительности окажется резко отличной от положения вещей, могущего создаться под влиянием ряда здесь неучтенных факторов и в первую очередь кардинальнейшего из них, постройки новых заводов, — цифры эти могут быть приняты лишь, как грубая ориентировка.

При этом они, однако, достаточно доказательны в том смысле, что нужда в энергии действующих заводов района, если они будут активными участниками в производстве, резко возрастет.

Уже к 1928—29 году переоборудование, которое намечалось выше, станет недостаточным. Какими путями пойдет удовлетворение нарастающей потребности даже в ориентировочно-грубом приближении, сейчас указать невозможно. Рост производства, одновременно с ростом доменного процесса, который дает много избыточного газа, могущего быть использованным для силовых установок, связан не только с восстановлением старых заводов, но означает неизбежность значительной их реконструкции, которая в конечном счете может совершенно видоизменить современную физиономию заводов.

В частности, совершенно трудно сказать что либо о том, в какие формы выльется идущее сейчас кольцевание станций. Оно может привести к созданию самостоятельных крупных производительных станций и к созданию станций районных, у которых металлургические заводы будут лишь наиболее крупными среди прочих абонентов. Решение этого вопроса может быть подсказано детальным рассмотрением отдельных вариантов, исследуемых помощью дальнейшего уточненного просчета с учетом главных экономических факторов, влияющих на себестоимость электрической энергии.

Каменноугольная промышленность Сталино-Макеевского района, как потребитель энергии в 1933—34 году.

Возможную добычу каменного угля в 1934—35 году для всего Донбасса примем в 2 000 мил. пуд. К тем общим соображениям, которые по поводу этой цифры изложены в предыдущей статье ¹⁾, здесь можно добавить следующее. Соотношение между добычей каменного угля и выплавкой чугуна для отдельных стран является для небольших периодов довольно устойчивым. В странах (правильнее на территориях), которые в период мировой войны резко понизили добычу угля и выплавку чугуна, в послевоенные годы при повторном достижении довоенного уровня наблюдается то же соотношение без значительных отклонений в ту или другую сторону.

Полагая, что то же будет наблюдаться в отношении Украины, приходится цифры для 1934—35 года в этом смысле признать выбранными более или менее соответственно.

¹⁾ „Белокалитвенский район, как потребитель электрической энергии в ближайшее 10-летие“. Там же см. ряд соображений важных и для настоящего изложения, в котором они для краткости и во избежание повторений опущены.



Табл. № 11.

	Добыча каменного угля в млн. пуд.	Выплавка чугуна в млн. пуд.	Отношение добычи угля к вы- плавке чугуна
В 1910 г.	1 020	126,3	8,1
„ 1911 „	1 217	147,7	8,3
„ 1912 „	1 304	173,4	7,5
„ 1913 „	1 543	189,7	8,2
„ 1914 „	1 684	186,2	9,1
Предположено в 1927—28 году . . .	1 100	120,0	9,1
Предположено в 1934—35 году . . .	2 000	250,0	8,0

Добыча отдельных лет рассматриваемого десятилетия представится, при предположении, что рост ее будет равномерным, в следующих цифрах, которые, судя по перспективам топливо-потребления, являются минимальными.

Табл. № 12.

Г о д	Добыча угля в млн. пуд.	Г о д	Добыча угля в млн. пуд.
1924—25	765	1930—31	1 330
1925—26	830	1931—32	1 470
1926—27	910	1932—33	1 630
1927—28	1 000	1933—34	1 800
1928—29	1 100 ¹⁾	1934—35	2 000
1929—30	1 210		

Беря отношение добычи угля к антрациту 70:30, возможную долю района в добыче можно получить, исходя для угля из тех соотношений, которые установлены для районов комиссией Данчича на основе производственных возможностей шахт уже существующих (старых ²⁾).

¹⁾ Разработанный секцией энергетики Укргосплана 5-летний план потребления донтоплива дает для 1928/29 года 1149,5 млн. пуд., что соответствует добыче (брутто) приблизительно в $1\,149,5 \times 1,11 = 1\,300$ млн. пуд. Таким образом, взятая цифра, при сравнении с цифрой возможного потребления, является даже несколько преуменьшенной.

²⁾ В настоящее время Донуголь разрабатывает по поручению ВСНХ Союза план восстановления основных капиталов каменноугольной промышленности. Возможная роль районов в будущем может быть получена в этом плане несколько иную оценку по сравнению с той, которая дана в отчете комиссии Данчича.

При оценке района будет сверх сказанного принято: 1) что введение в действие новых шахт мало повлияет в первые годы на изменение доли-районов в общей добыче и 2) что имеющее сейчас место территориальное разграничение в районе между Комбинатом Югостали и Донуглем сохранится при дальнейшей эксплуатации района.

В следующих двух таблицах на основе сказанного исчислена возможная доля района в предположенной добыче указанных 2-х лет и приведены для иллюстрации характеризующие район данные о промышленных запасах его.

Данные об угольных запасах Сталинского района.

Табл. № 13.

	Промышленные запасы достоверных пластов				
	В с к р ы т ы е			Не вскрытые	В с е г о
	Подгото- вленные	Неподгото- вленные	В с е г о		
В м и л л и о н а х п у д о в					
Югосталь:					
Новороссийские рудники	411	1 079	1 490	3 353	4 843
Макеевские рудн.	133	1 285	1 418	5 454	6 872
Итого	544	2 364	2 908	8 807	11 715
Донуголь ¹⁾	851	2 862	3 713	8 050	11 763
Всего по Сталин- скому району	1 395	5 226	6 621	16 857	23 478
Уголь по Донбассу	3 463	10 111	13 574	48 324	61 898
То же в %/о, если данные по Донбассу приняты за 100%/о.					
Югосталь:					
Новороссийские рудники	11,8	10,7	11,0	6,9	7,8
Макеевские рудн.	3,9	12,6	10,5	11,2	11,2
Итого	15,7	23,3	21,5	18,1	18,9
Донуголь ¹⁾	24,6	28,4	27,5	16,7	19,0
Всего по Сталин- скому району	40,3	51,7	49,0	34,8	37,9
Уголь по Донбассу	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ Рутченковское, Вознесенское, Мушкетовское, Щегловское, Чулковское, Моспинское и Алексеево-Ряснянское рудоуправления.

Участие Сталинского района в добыче угля.

Табл. № 14.

	По вариантам комиссии Данчича		Приближенно-исчисленная добыча 1924/25 г.	Предположенная добыча для 1)	
	Максим. для 1927—28	Миним. для 1927—28		1928—29	1933—34
В миллионах пудов					
Югосталь:					
Новороссийские рудники . . .	80,3	80,3	55,6	62,0	100,0
Макеевск. рудн. . .	87,2	87,2	47,7	62,0	100,0
Итого . . .	167,5	167,5	103,3	124,0	200,0
Донуголь . . .	302,4	270,4	115,5	168,0	277,0
Всего по Сталинскому району . . .	469,9	437,9	218,8	292,0	477,0
Уголь по Донбассу . . .	1 327,1	1 189,9	535,0	770,0	1 260,0
То же в %%, если данные по Донбассу приняты за 100%					
Югосталь:					
Новороссийские рудники	6,0	6,8	10,4	8,0	8,0
Макеевские рудн.	6,6	7,3	8,9	8,0	8,0
Итого	12,6	14,1	19,3	16,0	16,0
Донуголь	22,7	22,6	21,5	22,0	22,0
Всего по Сталинскому району	35,3	36,7	40,8	38,0	38,0
Уголь по Донбассу	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Количество электрической энергии, расходуемой при добыче, колеблется для отдельных рудоуправлений и отдельных рудников. По предварительному отчету Югостали в январе 1925 года расход энергии составлял в среднем: по рудникам Новороссийского куста (Сталинские рудники) 0,30 квтч на п. добычи брутто, по Макеевскому кусту 0,60 квтч и по рудникам Донугля в районе 0,26 квтч в среднем.

Столь различные цифры в пределах одного и того же района характеризуют не только степень электрификации угледобычи, но и разную степень использования и потерь энергии на нее затрачива-

1) Предположенная добыча 1928—29 и 1933—34 г., приведенная в 4-й и 5-й гр. таблицы № 14, исчислена по соотношениям, приблизительно соответствующим первым трем графам ее.

емую. Напр., расход электрической энергии для Макеевского рудника в довоенное время равный 0,30 квтч. на пуд сейчас возрос вдвое в значительной мере благодаря износу оборудования и увеличению разных потерь.

Расход энергии по рудникам Донугля при той же степени электрификации их мог бы быть также значительно сокращен в силу тех же причин, а также в условиях большей концентрации отдающих энергию станций. Более детальное рассмотрение цифр подтверждает этот вывод.

Поэтому при исчислении возможной потребности в энергии в 1928—29 г. и 1933—34 г. были взяты сравнительно невысокие коэффициенты расхода энергии в предположении, что рост электрификации угледобычи будет развиваться не только за счет количества расходуемой энергии, но также за счет более соответствующего возможностям времени рационального и полного использования ее. При этом расход на 1 пуд добычи был принят по сравнению с 1924—25 годом.

	в 1924—25 г.	в 1928—29 г.	в 1933—34 г.
для Сталинских рудн.	0,30	0,32	0,40
„ Макеевск. „	0,60	0,50	0,59
„ рудн. Донугля	0,26	0,32	0,40

При таких коэффициентах расхода, а также исчисленной выше добыче угля общая потребность каменноугольной промышленности района определится в следующих количествах для последних лет 2-х ближайших пятилетий.

Табл. № 15.

	1924—25 г.			1928—29 г.			1933—34 г.		
	Добыча в мил. пуд.	Расход энерг. на 1 п. в квтч	Полная потреб. в энерг. в мил. квтч	Добыча в мил. пуд.	Расход энерг. на 1 п. в квтч	Полная потреб. в энерг. в мил. квтч	Добыча в мил. пуд.	Расход энерг. на 1 п. в квтч	Полная потреб. в энерг. в мил. квтч
Новороссийск. рудн.	55,6	0,30	16,4	62,0	0,32	20,4	100,0	0,40	41,1
Макеевский „	47,7	0,60	28,2	62,0	0,50	30,6	100,0	0,50	49,4
Итого по рудник. Югостали	103,3	—	44,6	124,0	—	51,0	200,0	—	90,5
Рудники Донугля	112,0	0,26	29,4	168,0	0,32	55,2	277,0	0,40	113,7
Всего по району	215,0	—	74,0	292,0	—	106,2	477,0	—	204,2

Примечание. Более полные данные о потребной энергии приведены ниже в сводных таблицах в конце статьи.

Таким образом, суммарная минимальная потребность каменноугольной промышленности для

1928—29 г. может быть принята в 106,2 мил. квтч.

1933—34 г. " " " " 204,2 " "

Коксовое производство.

Производство кокса определяется, главным образом, потребностями металлургических заводов.

Принимая приведенные ниже цифры расхода кокса на чугун и угля на кокс, потребные количества первого и второго получим:

	Для 1928—29 г.	Для 1933—34 г.
При выплавке чугуна	170 мил. пуд.	250 мил. пуд.
При расходе кокса на 1 пуд чугуна ¹⁾	1,1 пуда	1,0 пуда
При расходе угля на 1 п. кокса	1,33 пуд.	1,33 пуда
Необходимое колич. кокса . .	187 мил. пуд.	250 мил. пуд.
Необходимое колич. угля на коксование	249 мил. пуд.	333 мил. пуд.

Удельный вес района в коксовом производстве был не меньше, чем рассмотренных выше видов промышленности.

В следующей таблице приведены данные о количестве печей и их производительности.

¹⁾ Расход кокса на доменный процесс все время эволюционирует в сторону уменьшения. В то же время коэффициент расхода угля на кокс является мало подвижным коэффициентом. Шаумбургские печи в свое время при хорошем наблюдении давали 60% выхода кокса. Лучшие печи Кошперса дают теперь 75% выхода, к тому же стремление понизить расход угля на коксование всегда уравновешивается обратным стремлением располагать при коксовании большим количеством выхода побочных продуктов и газа.

Участие района в выработке кокса в довоенное время.

Табл. № 16.

	Печи с улавливанием побочных продуктов				Печи без улавливания побочных продуктов			
	Число печей		Годовая производительн.		Число печей		Годовая производительн.	
	В единицах	В 0/100, если число по Донбассу 100,0	В мил. пуд.	В 0/100, если число по Донбассу 100,0	В единицах	В 0/100, если число по Донбассу 100,0	В мил. пуд.	В 0/100, если число по Донбассу 100,0
1. Действовавш. печи:								
При рудниках в районе . .	506	31,5	50,4	31,0	1 008	26,6	30,8	22,5
При заводах в районе . .	—	0,0	—	0,0	210	5,6	10,2	7,5
Итого . .	506	31,5	50,4	31,0	1 218	32,2	41,0	30,0
При рудниках в Донбассе . .	1 244	77,0	123,5	76,0	3 192	84,5	108,5	79,0
При заводах в Донбассе . .	370	23,0	38,8	24,0	584	15,5	28,6	21,0
Итого по Донбассу . .	1 614	100,0	162,3	100,0	3 774	100,1	137,1	100,0
2. Недостроенные печи¹⁾:								
При рудниках в районе . .	168	34,0	16,9	33,5	Печи без улавливания побочных продуктов в настоящее время не эксплуатируются.			
При заводах в районе . .	150	30,5	17,3	34,5				
Итого . .	318	64,5	34,2	68,0				
При рудниках в Донбассе . .	294	59,5	27,9	55,5				
При заводах в Донбассе . .	200	40,5	23,2	44,5				
Итого по Донбассу . .	494	100,0	51,1	100,0				

По числу действовавших печей и по продукции кокса район представлял около трети всего производства в Донбассе. Постройка новых печей, как видно из последней таблицы, интенсивней всего развивалась в районе. При этом характерна в развитии строительства коксовых печей наметившаяся тенденция приблизиться к металлургическим заводам и строить при них, а не вне территории заводов. В то время, как все действовавшие печи и с улавливанием и без улавливания побочных продуктов, бывшие при заводах, составляли

¹⁾ Эти печи, строявшиеся перед войной и в период войны, остались недостроенными в большинстве до настоящего времени.

как в Донбассе, так и в районе лишь около 1/4 всего числа печей,— во вновь начатых постройках около 1/2 их уже была поставлена при заводах.

Подсчитав все печи и действовавшие и недостроенные, а также суммарную производительность их, можно видеть, что район в общем количестве печей представляет 41%, а в производительности их 35%.

Общая производительность печей с улавливанием побочных продуктов (считая и недостроенные печи) могла бы покрыть нужды ближайшего пятилетия, если бы восстановление этого хозяйства не упиралось также как и металлургия в вопрос о том, что экономней и целесообразней, восстановить ли старые печи с годовой производительностью не больше 100 000—120 000 пудов кокса, или строить, взамен особенно изношенных или требующих значительного ремонта, печи новые лучшей конструкции и большей производительности.

План развертывания коксовых печей на ближайшее пятилетие по данным коксобензола представляется в следующем виде.

Табл. № 17.

	Число действующих печей с улавливанием побочных продуктов коксования				
	в 1924/25	в 1925/26	в 1926/27	в 1927/28	в 1928/29
1. Число печей в Сталино-Макеевском районе	500	710	710	786	786
Число печей в остальной части Донбасса	200	290	550	798	1 198
Всего в Донбассе:					
а) печей	720	1 000	1 260	1 584	1 984
б) с общим выходом кокса за год в мил. пуд.	80	100—120	125—140	160—190	200—240
Те-же цифры, если число печей в Донбассе взяты за 100,0%.					
2. Доля печей в Сталино-Макеевском районе в %	7,0	71,0	56,0	49,5	40,0
Доля печей в остальной части Донбасса	30,0	29,0	44,0	50,5	60,0
Всего по Донбассу	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Количество кокса, получаемого в районе, если принять, что соотношение выхода кокса пропорционально числу печей.					
Количество кокса, полученного в районе в мил. пуд.	56	70—85	70—85	79—94	79—94

План, как видно, предполагает не пропорционально увеличенное участие Сталино-Макеевского района в производстве, которое лишь постепенно снижается с усилением других районов, причем в 1928—29 г. район подходит к уровню 40% общего производства в Донбассе.

Считая, что в районе в будущем коксовое хозяйство будет представлено (без дальнейшего снижения) именно в этом размере (40,0%), получим для:

	1928—29 г.	1933—34 г.
производство кокса	75 мил. пуд.	100 мил. пуд.
угля требуемого на кокс . 100 „ „	„ „	133 „ „

что для района означает не только полное покрытие своих нужд в коксе, но и возможность отдать его на сторону (полагая, что для 48,0 мил. пуд. чугуна приходится в 1928—29 г. 48×1,1—53 мил. пуд. кокса и для 1933—34 48×1,0—48 мил. пуд. кокса).

Приблизительный расход на коксовые печи электрической энергии определяется для довоенного времени в среднем 0,1 квтч часа на 1 пуд кокса.

Для настоящего времени мы находим эту цифру мало изменившейся. Сталинский завод в январе 1925 года выдал из печей 1 520 000 тыс. пуд. кокса и отпустил на их нужды 161 998 квтч энергии, т. е. около 0,11 квтч на пуд.

Таким образом, приняв цифру в 0,1 квтч получим потребную энергию для коксовых печей:

Потребная энергия для коксового производства.

Табл. № 18.

	В 1924—25 году			В 1928—29 году			В 1933—34 году		
	Производство кокса в мил. п.	Расход энергии на пуд в квтч	Полная потребность в энергии в мил. квтч	Производство кокса в мил. пуд.	Расход энергии на пуд в квтч	Полная потребность в энергии в мил. квтч	Производство кокса в мил. пуд.	Расход энергии на пуд в квтч	Полная потребность в энергии в мил. квтч
По району	56,0	0,11	6,1	75,0	0,1	7,5	100,0	0,1	10,0
Всего	56,0	—	6,1	7,5	—	7,5	100,0	—	10,0

Потребность в энергии прочих видов промышленности и населения в районе.

Цементная промышленность в районе представлена 3-мя Амвросиевскими заводами, работающими на местном мергеле исключительно хорошего качества. Располагая огромными запасами мергеля, заводы эти могли бы покрывать максимальный спрос, который к ним предъявил бы строительный рынок.

Мощность установленных на Амвросиевских заводах электрических генераторов равна 4 200 киловаттам. Сейчас, когда завод технически загружен почти на 60%, из этой мощности в работе находится 2.180 киловатт, т. е. немногим больше 50,0%. Можно полагать, что усиление ее потребуется лишь во втором пятилетии примерно до двухкратного размера, т. е. с 4 200 квт. до 8 000—9 000 киловатт.

Энергия, отпускаемая химической и мелкой промышленности района, а также населению его¹⁾ в 1924-25 г., равна приближенно по станциям:

Донугля 1,7 мил. квтч.

Сталино-Макеевск. комб. 1,7 „ „

Всего . . 3,4 мил. квтч.

Считая, что потребность в энергии этой группы потребителей будет возрастать пропорционально росту потребления энергии в районе в целом, получим на основе данных ниже приводимой сводной таблицы для этой группы:

в 1928—29 году 5,8 мил. квтч.

„ 1933—34 „ 8,9 „ „

Сводные данные о потребности в электрической энергии Сталино-Макеевского района в 1924—25, 1928—29 и 1933—34 годах, а также об ориентировочной мощности и стоимости установок его для тех же лет приведены в таблицах XX и XXI, при чем, стоимость той мощности, которая должна быть построена в 2 пятилетия, получена по расчету 225 рублей за установленный киловатт.

При расчете по потребляемой энергии необходимой мощности был взят коэффициент использования установок в 4 000 часов, при предположении, что им покрывается вся группа главных коэффициентов (мощности, одновременности, перегрузки и потерь).

¹⁾ Численность жителей в городах и поселениях городского типа в Сталинском округе по переписи городов 1923 года значится в размере 115 тыс. душ. Численность населения во всем районе, считая и население сельское, может быть принята приблизительно в 150 тыс. душ, а в 1928—29 и 1933—1934 годах соответственно в 180 и 200 тыс. душ.

Потребность в электрической энергии Сталино-Макеевского района в 1924—25, 1928—29 и 1933—34 г.г.

Табл. № 19.

ПОТРЕБИТ. ЭНЕРГИИ	Продукты производства или добычи	1924—25 год					1928—29 год					1933—34 год				
		Мил. пуд.	Расход энергии на 1 п. в квтч	Тыс. тонн	Расход энергии на 1 тонн в квтч	Полная потреб. в энергии в мил. квтч	Мил. пуд.	Расход энергии на 1 п. в квтч	Тыс. тонн	Расход энергии на 1 тонн в квтч	Полная потреб. в энергии в мил. квтч	Мил. пудов	Расход энергии на 1 пуд в квтч	Тыс. тонн	Расход энергии на 1 тон. в квтч	Полная потреб. энергии в мил. квтч
I. Металлургическая промышленность:																
1) Сталинский завод . . .	Чугун	15,1	1,1	248,0	64,0	15,9	28,0	1,6	460,0	100,0	46,0	28,0	2,0	460,0	150,0	69,0
2) Макеевский завод . . .	"	7,8	5,6	128,7	343,0	44,0	20,0	4,1	330,0	250,0	82,0	20,0	4,9	330,0	250,0	82,0
Итого . . .	—	22,9	—	376,7	—	59,9	48,0	—	790,0	—	128,0	48,0	—	790,0	—	151,0
II. Каменноугольная промышленность:																
1) Сталино-Макеевский комбинат:																
Сталинские рудники . . .	Уголь	55,6	0,30	912,0	18,0	16,4	62,0	0,32	1 020,0	20,0	20,4	100,0	0,4	1 645,0	25,0	41,1
Макеевские рудники . . .	"	47,7	0,60	780,0	36,0	28,2	62,0	0,50	1 020,0	30,0	30,6	100,0	0,5	1 645,0	30,0	49,4
Итого . . .	—	103,0	—	1 692,0	—	44,6	124,0	—	2 040,0	—	51,0	200,0	—	3 290,0	—	90,5
2) Донугля рудники . . .	Уголь	112,0	0,26	1 840,0	16,0	29,4	168,0	0,32	2 760,0	20,0	55,2	277,0	0,4	4 550,0	25,0	113,7
Итого . . .	—	215,3	—	3 532,0	—	74,0	292,0	—	4 800,0	—	106,2	477,0	—	7 840,0	—	204,2
III. Коксовое производство (итого)	Кокс	56,0	0,11	920,0	6,7	6,1	75,0	0,1	1 230,0	6,1	7,5	100,0	0,1	1 470,0	6,1	10,0
IV. Цементная промышлен. . .	Цемент	—	—	—	—	8,8	—	—	—	—	16,8	—	—	—	—	32,0
V. Химическая и проч. мелк. промышлен. и население . .	—	—	—	—	—	3,4	—	—	—	—	5,8	—	—	—	—	8,9
Всего . . .	—	—	—	—	—	152,2	—	—	—	—	264,3	—	—	—	—	406,1

Примечание. Потребность в энергии цемент. промыш. оценена по мощности приблизительно для 1928—29 г.—в 16,8, для 1933—34 г.—в 32,0 и для 1924—25 г.—в 8,8 мил. квтч.

Ориентировочная мощность и стоимость электрических установок Сталино-Макиевского района, могущих быть сооруженными в ближайшие два пятилетия: 1924/25—1928/29 и 1929/30—1933/35 г. г.

Табл. № 20.

ПОТРЕБИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ	Приближен. расход энерг. в 1924/25 г. в мил. квтч	Мощность годового старого оборудования (по Тейсу) ¹⁾ в квт	Первое пятилетие				Второе пятилетие				Суммарный прирост мощности за оба пятилетия в квт.	Полная стоимость мощности, установл. за оба пятилетия в руб.	
			Стоимость мощности, устанавливаемой к концу 1-го пятилетия				Стоимость мощности, устанавливаемой к концу 2-го пятилетия						
			Расход энерг. в 1928/29 г. в мил. квтч.	Соответств. мощность в квтч.	Потребное увеличение мощ. сверх имеющ. квт.	Стоимость мощ. соот. этому увел. в рубл.	Расход энерг. в 1933/34 г. в мил. квтч.	Соответств. мощность в квтч. ²⁾	Потребное увеличение мощ. сверх им. в 1928/29 г. в квтч.	Стоимость мощ. соот. этому увел. в рубл.			
1	2	3	4	5	6=5-3	7	8	9	10=9-5	11	12=6+10	13=7+11	
1. Металлургич. промышлен.													
Сталинский завод. . .	15,9	4 000	46,0	11 500	7 500	1 690 000	69,0	17 200	5 700	1 282 000	13 200	2 970 000	
Макиевский завод. . .	44,0	6 000	82,0	20 500	14 500	3 260 000	82,0	20 500	—	—	14 500	3 262 000	
Итого. . .	59,9	10 000	128,0	32 000	22 000	4 950 000	151,0	37 700	5 700	1 282 000	27 700	6 233 000	
2. Каменно-угол. промышлен.													
Сталинские рудн. . .	16,4	4 000	20,4	5 100	1 100	247 000	41,1	10 300	5 200	1 170 000	6 300	1 417 000	
Макиевск. "	28,2	—	30,6	7 700	7 700	1 732 000	49,4	12 300	4 600	1 035 000	12 300	2 767 000	
Рудники Донугля . .	29,4	10 900	55,2	13 800	2 900	653 000	113,7	28 400	1 4600	3 285 009	17 500	3 938 000	
Итого. . .	74,0	14 900	106,0	26 600	11 700	2 632 000	204,2	51 000	24 400	5 490 000	36 100	8 122 000	
3. Коксовое производство. . .	6,1	—	7,5	1 900	1 900	427 000	10,0	2 500	600	135 000	2 500	562 000	
4. Цементная промышленность	8,8	42 000 ³⁾	16,8	4 200	—	—	32,0	8 000	3 800	855 000	3 800	855 000	
5. Химическая и проч. мел. промышленность и населен.	3,4	—	5,8	1 500	1 500	338 000	2,9	2 200	700	158 000	2 200	496 000	
В С Е Г О . . .	152,2	29 100	264,3	6 6200	37 100	8.347 000	406,1	101 400	35 200	7 920 000	72 300	16 276 000	

¹⁾ Наличие старого оборудования, не вполне годного или даже очень расшатанного, но действующего значительно больше, именно: на Сталинском заводе—4.520 квт, на Макиевском—8180 квт, на рудниках Донугля—18.555 квт. В частности по Данчичу мощность, генераторов, обслуживавших каменноугольную промышленность района, до войны равнялась—30.104 квт.

²⁾ Цифры в графе „9“ дают полную мощность, которая потребуется к 1933/34 году. При этом мощность, которую надо достроить, вычислена при предположении, что годное старое оборудование будет годным и через 10 лет, что едва-ли может быть отнесено ко всему годовому сейчас старому оборудованию.

³⁾ Эта цифра взята по данным Укреликаттреста.

Резюмируя сказанное, приходится отметить следующее:

1. Если ориентировочными и подверженными значительным колебаниям надо признать сами цифры потребной мощности, исключенной для района, то порядок этих цифр, соответствующий масштабу крупной районной станции, приходится принять, как достаточно близкий к возможному в действительности.

2. Улучшение теплосилового хозяйства в металлургии в каменноугольной промышленности может создать условия, при которых значительную часть доменных (для старых домен до 20%) и коксовальных (до 40%) газов возможно будет отдать для внецеховых нужд, именно генерацию энергии ¹⁾.

3. В то же время не меньшая часть энергии будет вырабатываться на угле.

4. Кольцевание, которое можно рассматривать, как переходную ступень к централизации генерирования энергии, являющееся в то же время способом экономно использовать наличное энергетическое хозяйство и гарантировать энергию отдельным потребителям на началах взаимобеспечения, в районе развивается сейчас преимущественно внутри хозяйств отдельных трестов при внешней независимости последних друг от друга.

5. В дальнейшем развитие электроснабжения может пойти разными путями: а) отдельные предприятия могут развивать свои станции или даже строить новые, не только в меру потребностей своих, но и с расчетом обслужить смежного потребителя, выходя, таким образом, за пределы замкнутого на себя хозяйства; б) может быть создана районная станция, обслуживающая всех потребителей и самостоятельно вне них функционирующая; в) в случае постройки в районе нового металлургического завода с лучшими методами энергетического хозяйства, в плане его может быть предусмотрена и вместе с заводом сооружена станция мощности достаточной не только для него, но и для обеспечения энергией всего района.

Наиболее рациональный путь, который должен быть избран, возможно определить лишь помощью технико-экономического исследования и просчета составляющего 2-ую главную и более сложную часть постановленной таким образом задачи.

¹⁾ По приближенному расчету при этом размере производства, приведенном выше на избыточном доменном газе, можно было бы получить 64 мил. квтч в год (в 1928—29 и 1933—34 годах), а на коксовом в 1928—29 г. 50 мил. квтч., а в 1933—34 г. 66 мил. квтч., что суммарно дает для 1928—29 года 114 мил. квтч., а для 1933—34 года—130 мил. квтч. Таким образом, за счет газов можно было бы покрыть соответственно этим 2-м годам около 47% и около 35% всей потребности района в энергии.

Предполагаемое количество энергии, потребное для промышленности г. Екатеринослава и его районов в 1928—29 году

(Доклад инж. Л. И. Ганцволя).

Металлургическая промышленность.

1. Завод им. Петровского (б. Брянский или Александровский) в Екатеринославе.

Выплавка чугуна. Предполагается, что к концу пятилетия завод будет загружен полностью. Тогда выплавка чугуна в 6 дом. печах достигнет 28 м. п. (в 1925 г. в апреле работают 3 домны и в третьем квартале будет пущена 4-я. Эта цифра совпадает с цифрой, указанной инж. Ломовым в его докладе на Съезде по изучению производительных сил Украины. Довоенная выплавка чугуна в 5 дом. печах составляла 25 м. п.,—причем, возможный максимум выплавки (во всех 6 печах) определялся в довоенное время в 35 м. п. (см. „Эволюция русского машиностроения“).

Производство стали (мартеновской и бессемеровской) предполагается 24 м. п., равное максимальному довоенному.

Проката—22,5 м. п.—производство, равное максимальному довоенному.

Доменный цех обслуживается 20 пар. котлами общ. пов. нагрева 4187 м². Машины: 4 верт. воздуходувки общ. мощн. 6000 л. с. 3 машины (подъемники) сдвоенные, общ. мощн. 405 л. с. Кроме того, 6 газомоторов общ. мощн. 9.500 л. с. (воздуходувки). Воздуходувки дом. цеха отапливаются колошн. газом. К концу 5-ти летия все паровые воздуходувки будут заменены газовыми.

Бессем. цех имеет 1 паровую воздуходувку общ. мощн. в 1.500 л. с.

Прокатные цеха отчасти электрифицированы. Но, в связи с предполагаемой в 1924—25 г. установкой нового турбогенератора на эл. станции (уже заказан) в 10.000 квт., прокатные цеха будут электрифицированы полностью.

Электрическая станция в настоящее время приводится в движение 4 турбогенераторами общ. мощностью 14.500 квт. (часть в плохом состоянии и треб. кап. ремонта). Максимальная нагрузка на пиках была до войны 12.000 квт. Предполагая, что к концу пятилетия все турбогенераторы будут отремонтированы, что будет установлен заказанный турбогенератор в 10.000 квт. и будет, соотв. с этим, расширена станция, кроме того будет установлена 1 газодинамо

в 2.300 квт., которую предполагается перенести с завода Шодуар С в 1926 г., можно считать, что мощность эл. станции будет од. 24.000 квт. Котлы турбин отапливаются отчасти дом. газом, отчасти углем.

Расход эл. энергии.

В декабре 1924 г. (по данным Югостали) было выработано всего круглым счетом, 4 мил. квтч, из чего на водоснабжение пошло приблиз. 1 м., на прок. станы 1,7 м., на дом. цех 0,2, на мартеновский 0,1, на освещение 0,1,—заводу им. Ленина отпущено ок. 0,5 м. квтч—остальные 0,4 м. квтч—по различным другим цехам.

По данным обследования проф. Рериха, в настоящее время прокатные станы электрифицированы на 60%. В 1913 г. (по данным „Металлург. заводы Юга России“), на 1 пуд проката расходовалось на Брянском зав. 0,33 п. угля. Из этого количества, на подогревание болванки надо считать ок. 0,12 п., след., на станы приходится ок. 0,20 п. угля на 1 п. проката. Если эту энергию перевести в электрическую, то получится потребность в эл. энергии на 1 п. проката—2 квтч. В конце пятилетия, при электрификации прок. цеха на 100% и при ожидаемом к этому времени выходе гот. продукта в 22,5 м. п., потребность в эл. энергии на прокат определится в 2-х $22,5 \times 10^6 = 45 \times 10^6$ квтч.

Принимая дальше, что к концу пятилетия будут работать все 6 домен, и основываясь на данных Югостали за декабрь 24 г., получится потребность в эл. энергии для дом. цеха $7,2 \times 10^6$ квтч. Расход на водоснабжение составит ок. 6×10^6 квтч.

Расход на мартеновский цех, а также на другие подсобные цеха (литейный, механич., огнеупорный и проч., электрифицированные лишь в малой степени) и на освещение, составит, приблизительно, считая увеличение производства в 3 раза, против современного, около 20×10^6 квтч.

Вся потребность завода, при этих условиях, в конце пятилетия будет около 78×10^6 квтч.

Установленная мощность эл. станции к концу пятилетия будет до 24.000 квтч, но, по предположениям Югостали, к этому времени эл. станцию на зав. им. Ленина предполагается ликвидировать и завод им. Петровского будет отпускать заводу им. Ленина ок. 4.000 квт.

Из турбогенераторов, только один, в 10.000 квт. будет новый и сможет работать постоянно. Из остальных, общ. мощностью в 14.000 квт., часть должна будет оставаться в виде резерва. Таким образом, за работающую мощность можно принять не более 75% установленной, т. е. 18.000 кв., а за вычетом 4.000 для зав. им. Ленина—14.000 квт. Для производства нужно 78×10^6 квтч, эл. станция должна работать $\frac{78 \times 10^6}{14.000} =$ ок. 5.600 ч. в год. Эта цифра является приемлемой, но

она вместе с тем показывает, что завод, обслуживаясь к концу пятилетия своею эл. станцією, никакой энергии на сторону, кроме зав. им. Ленина, дать не сможет.

В следующем пятилетии, при дальнейшей электрификации завода, эл. станция должна быть расширена, или же заводу понадобится энергия со стороны.

В том случае, если бы завод смог получать дешевую энергию от Днепростроя, было бы весьма выгодно обратить все доменные газы, которые теперь сжигаются под паровыми котлами, на обогревательные печи (мартены, нагревание болванки в прок. цехах, произв. огнеупорн. кирпича и пр.), так как сжигание этих газов под котлами является вообще неэкономным. Большая часть нужной эл. энергии, могла бы получаться со стороны. (Для обоснования этого необходимо более точный экономический подсчет теплового баланса). Это исключило бы необходимость расширения электростанции и удешевило бы производство.

Днепроровский завод при ст. Тритузной, Ек-инской ж. д.

Выплавка чугуна: Предполагается, что к концу пятилетия будут работать все 6 домен (в 1925 г. будут пущены первые 2). Тогда возможная выплавка чугуна к концу ближ. пятилетия будет 28 мил. пуд. (довоенная выплавка чугуна в 5 печах была 25,5 м. п.).

Производство стали (мартеновской и бессемеровской) предполагается 24,5 м. п. (равное довоенной возможной производительности—см. „Эволюция Русского машиностроения“).

По прокату—возможная производительность—24,8 м. п. (равная довоенной).

Доменный цех—обслуживается 14 пар. котлами с общ. пов. нагрева 2.800 м², отопляемыми доменным газом. Машины дом. цеха: 3 пар. воздуходувки по 950 л. с., 3 газомотора по 2.400 л. с. и 2 газомотора по 1.200 л. с.

Сталелитный цех обслуживается 10 пар. котлами 2.000 м² общ. пов. нагр.—мартеновских печей 10, бессемеровских конверторов—3.

Прокатный цех обслуживается 17 пар. котлами, 1 пар. маш. мощн. в 6.000 л. с. и 1 пар. маш. мощн. в 9.000 л. с.

Электр. станция, мощностью в 13.368 кв., обслуживается 2-мя пар. маш. общ. мощн. 280 кв., питаемыми 4-мя пар. котлами, общ. пов. нагр. 800 м²,—1 дизелем в 170 квт., 3 газомоторами в 1.020 квт; 1 газомотором в 30 квт. и 8-ью газомоторами в 11.360 квт.

Род тока—перемен. 3.500 вольт и постоянный 525 вольт. Моторов по заводу всего 621 с общей мощностью в 28.316 л. с. Будет вновь установлен согласно утвержденному плану, 1 турбогенератор в 10.000 квт., что повысит мощность станции до 23.500 квт.

Расход энергии эл. станции. При приблизительно таком же оборудовании и такой же предполагаемой производительности к концу пятилетия, что и на зав. им. Петровского, все подсчеты, сделанные для зав. им. Петровского, годны и для Днепровского завода. Разница лишь в колич. проката, которое на зав. им. Петровского принято в 22,5 м. п., а на Днепровском в 24,8 м. п.

Сообразно с этим, увеличится и потребное число квтч эл. энергии для прокатн. цеха на $5,5 \times 10^6$ квтч. Число годовых часов для эл. станции будет ок. 5.400; на сторону давать энергии завод не сможет.

Завод им. Ленина (быв. А. Шодуар), трубопрокатный.

Возможное производство к концу пятилетия: мартеновской стали 6,8 м. п. (довоенное 6,1), проката на листопрокатных и универсальных станах—2,3 м. п. и труб 1,8 м. п. (равное довоенному).

В настоящее время прокатный цех оборудован 1 гориз. реверсивной машиною Тандем—Компаунд 800 л. с., и 3 пар. маш. в 1.175 л. с., трубный цех—1 пар. машиной в 260 л. с. и 1 в 120 л. с. Воздуходувки паротурбинные—две по 1.200 л. с. Мощность электростанции 2.700 квт.

По предположениям Югостали, после установления на зав. им. Петровского нового турбогенератора в 10.000 кв. и по установлении 2-х новых турбогенераторов по 5.000 кв., какие предполагаются на зав. К. Либкнехта (б. Гантке),—электростанция на зав. им. Ленина будет ликвидирована и ток будет получаться от выше-названных двух заводов.

Металлообрабатывающая промышленность.

1. Завод им. Карла Либкнехта (б. Гантке) в Н. Днепровске. Продукция: цельнотянутые трубы Маннесмана и Бреде, чугу. литье, проволока, гвозди, болты, нарезание пил.

Трубный цех возьмет при полной нагрузке, считая по мощности моторов (данные Югостали), $8,7 \times 10^6$ квтч остальные цеха, водоснабжение, освещение и пр.—ок. 3×10^6 , всего около 12×10^6 квтч.

Существующая эл. станция мощностью в 3.877 кв. может дать около $13,6 \times 10^6$ квтч. Предполагается установка 2 новых турбогенераторов по 5.000 л. с., после чего станция будет отпускать часть тока, нужного заводу им. Ленина и весь ток, потребный небольшому заводу „Коммунар“ (б. Сириус). Установлены будут 3 электромотора, мощностью всего в 4.500 л. с.

2. Завод „Коммунар“ (б. Сириус) в Ек-славе. Продукция—чугун, литье и обточка валков. Довоенное производство ок. 200.000 п. металла. Эл. энергией завод будет снабжаться от зав. „б. Гантке“.

3. Что касается других отраслей промышленности, то, основываясь на существующей в настоящее время мощности силовых установок и принимая во внимание возможное и вероятное развитие этих отраслей к концу пятилетия, можно принять, что потребное для них количество энергии в 1928—29 году будет следующее:

для лесопильной промышленности . . .	1,5	млн. квтч.
„ бумажной . . .	1,0	„ „
„ пищевой: (мельн. Укрмута и пр.).	3,5	„ „
„ коммунальн. хозяйства (водосвет, трамвай и пр.).	26,0	„ „

Итого . . . 32 млн. квтч.

Суммарная потребная мощность:

для металлург. и металлообработ. пром. . . 322 × 10⁶ квтч.

„ других отраслей промышленности . . . 32 × 10⁶ „

а всего . . . 354 × 10⁶ квтч.

для чего потребуется общая мощность электр. станций не менее 64.000 квт.

Электрификация Харьковского района

(Доклад инж. А. М. Кузнецова).

Город Харьков представляет в настоящее время крупнейший, административный, культурный и промышленный центр Украины. Изучение его прошлого и настоящего приводит к твердой уверенности, что развитие его вызвано причинами, коренящимися в его географическом положении и в экономической конъюнктуре всего Юга России и что рост его населения, а вместе с тем и потребности в электрической энергии не имеют тенденции к замедлению: напротив, следует ожидать его дальнейшего повышения.

Основываясь на статистике прежних лет, можно принять население Харькова и его района, радиусом 50 верст, в условном 30-м году равным 1500000 чел., из которых около 500 т. живут в Харькове, 200 т. в прочих городах района и 800 т. в селах.

На основе этих цифр можно определить предположительную потребность в электрической энергии района следующим образом:

- 1. Расход воды на 1 жит. в Харькове 8 вед. в сутки
- „ „ „ „ „ „ уезд. гор. и пригор. 6 „ „
- „ „ „ „ „ „ селах 4 „ „

Считая расход в 1 кв. на подачу 3.000 ведер, получим для наших условий:

$$500.000 \times 8 + 200.000 \times 6 + 800.000 \times 4 = 8.400.000 \text{ ведер в сутки.}$$

Для подачи потребуется электрической энергии:

$$\frac{8.400.000}{3.000} = 2.800 \text{ квт.}$$

- 2. Расход на канализацию (в Харькове).

Примечание. Предполагать возможность устройства канализации в других центрах рассматриваемого района в ближайшее десятилетие не приходится.

Считая расход в 2 кв. на каждую тысячу жителей, получим:

$$2 \times 500 = 1.000 \text{ кв.}$$

- 3. Энергию на двиг. силу всякого рода примем для Харькова:

$$20 \text{ кв. на } 1.000 \text{ жителей} \dots \text{т.-е. } 20 \times 500 = 10.000 \text{ квт.}$$

$$\text{для пригородов, уездных городов } 6 \text{ квт.}$$

$$\text{на } 1.000 \text{ жителей} \dots \text{т.-е. } 6 \times 200 = 1.200 \text{ „}$$

$$\text{для сельских местностей } 4 \text{ квт. на}$$

$$1.000 \text{ жителей} \dots \text{т.-е. } 4 \times 800 = 3.200 \text{ „}$$

$$\text{Итого} \dots \dots \dots 14.400 \text{ квт.}$$

Итак максимальная нагрузка для всех силовых установок водопровода, канализации и моторной нагрузки составила для района:

$$2.800 + 1.000 + 14.400 = 18.200 \text{ кв.}$$

Трамвайную нагрузку приходится учитывать отдельно ввиду особого характера, который предоставляет ее график.

Кроме того, можно предположить, что в первое десятилетие развитие трамвайных пригородных сообщений охватит не весь район, а лишь площадь радиусом в 25 верст с числом жителей равным приблизительно 900.000, из коих 500.000 городских, а 400.000 пригородных и сельских. Полагая для городского населения около 9 квт. на 1.000 жителей, а для пригородного—7 квт. общий расход энергии на трамвайную нагрузку:

$$9 \times 500 + 7 \times 400 = 7.900 \text{ квт.}$$

Предполагается при этом, что трамвай будет обслуживать не только пассажирское сообщение, но переймет при своем развитии и все узловое товарное движение, исчисляемое в настоящий момент цифрой не менее 5.000.000 пудо-верст в сутки.

Трамвайное грузовое движение должно быть приурочено к ночному времени и только ранним утром оно отразится несколько на максимуме нагрузки; разницу эту примем равной 2.200 квт. максимальная нагрузка на станции составит при этих условиях 8.500 квт.

На освещение жилых помещений можно предполагать на основании статистики, к концу десятилетия, около 10 квт. на 1.000 жителей, а с учетом освещений общественных зданий (20%) и уличного освещения (5%), получим на 1.000 жителей $10 \times 1,25 = 12,5$ квт.

Для Харькова эту нагрузку можно считать несколько больше до 15 квт. что составит в общем $15 \times 500 + 12,5 \times 1.000 = 20.000$ квт.

Суммируя эти нагрузки с учетом времени дня и года, обычными приемами, получим, что районная станция для обслуживания всех перечисленных нужд района зимой должна будет подавать до 30.700 квт. во время максимума; (летний максимум меньше).

Развитие района вызовет неизбежно необходимость переустройства Харьковского ж.-д. узла, до-нельзя перегруженного в настоящее время и, если даже учесть разгрузку его от выноса на особое полотно пригородного пассажирского движения, то все же Харьковской ж.-д. станции будет трудно справиться с повышенными требованиями со стороны того же Донецкого бассейна; одним из выходов явится электрификация самого узла.

Вопрос этот разработан специально в статье инж. Из'юрова и мы позволим себе только отметить интересующие нас данные, касательно потребной для узла мощности, выражающейся в случае полной электрификации узла в довольно крупной цифре около 15000 кв.

В настоящее время мы можем говорить уже о значительно более устойчивых цифрах. Не приводя здесь детальных расчетов, можно отметить, что мощность станций района, сознательно из осторожности, не принимающая во внимание рода абонентов должны быть уже в 1928 году 16.000 квт. действующих (или 32.000 квт. установленных), а в 1932 г.—32.000 квт. действующих (или 48.000 квт. уста-

новленных); при этом в 1928 г. ожидается выработка 80 миллионов квт. часов, а в 1932 г.—160 мил. квт.

Ряд исследований у нас Украине и в Москве выдвинули несколько предположений.

1. Устройство эл. станции Харьковского района бл. с. Петровской Изюмского Округа на местных каменноугольных месторождениях с передачей электрической энергии высокого напряжения соответственной электропередачей в г. Харьков на расстоянии 120 километров.

2. Устройство эл. станции для Харьковского района бл. Рубежной (коло Лисичанска) на отбросах Лисичанских каменноугольных рудников с передачей электрической энергии в г. Харьков электропередачей очень высокого напряжения на расстоянии 240 километров.

3. Устройство на надежном в отношении воды месте, ближайшем к Харькову, электрической станции, с подвозом угля по железной дороге, причем здесь имеется 2 предположения: одно на р. С.-Донец бл. Чугуева, другое на р. Уды бл. сел. Филиппово.

Во всех случаях предполагалось использовать ближайшие к Харькову угли, т.-е. длиннопламенные, непрочные и малокалорийные, а чтобы поднять экономичность их применения, производить коксование их при низких температурах с использованием побочных продуктов коксования.

Ранее всего существовало предположение строить эл. станцию на Змиевском торфе, если бы запас и качество его оказалось достаточно подходящими.

Однако обследование болот дали неутешительные результаты, тогда и было обращено внимание на заброшенную разработку Петровских угольных месторождений около Изюма. В недавнее относительно время, в конце прошлого XIX столетия, за это дело взялись солидные предприниматели и если дело не пошло, то во всяком случае, не скудность полученных результатов тому виной. При острой конкуренции того времени дело не могло существовать экономически выгодно—из-за отсутствия под'ездного пути, который нужно было построить длиной 35 верст. Все это дело в подробностях освещено в статье И. А. Макарова, из каковой мы позволим себе привести ее заключение, как освещающее более полно этот интересный вопрос.

1. Месторождение каменного угля у с. Петровского известно давно и привлекло интерес казны и предпринимателей с 1831 года.

2. Количество и мощность рабочих пластов не могут считаться окончательно установленными; во всяком случае количество рабочих пластов не менее 4 с суммарной мощностью не менее 2 саж.

3. Простирание пластов прослежено на сравнительно небольшое для такого месторождения расстояние; но выходы пород каменноугольной формации по геологическим обследованиям имеются на протяжении 10 верст.

4. Действительные запасы угля не могут быть в данное время определены даже приблизительно; вероятные запасы в предположении 10-тиверстного простирания рабочих пластов и их суммарной мощности в 2 саж. при среднем падении 45° , определяемые до глубины в 250 саж. за вычетом 10% на потери при разработке при оправдавшемся простирании можно было бы считать 2 мил. пуд.

5. Качество углей Петровского месторождения, несмотря на неполноту исследований, можно считать установленным; из анализов Дитмара, а также из произведенных в лаборатории Харьковского Технологического Института по просьбе Изюмского Т-ва, видно, что содержание летучих веществ от 38 до 43% , а потому попытки казны и Изюмского Т-ва коксовать уголь обычным способом не могли удасться; удачное применение угля для кузниц не дает еще оснований считать уголь кузнечным; угли Петровского месторождения типично длинно-пламенные, хорошего качества (ввиду относительно малого содержания золы).

6. Развитие работ на Петровском месторождении тормозилось, поскольку это удается проследить по материалам Изюмского Т-ва исключительно благодаря отсутствию жел.-дор. пути; расстояние в 35 верст гужевой возки убило бы всякое угольное предприятие, работавшее даже не в период промышленного кризиса, как это пришлось Изюмскому Т-ву.

7. Если исключить транспорт, то остальные природные условия благоприятны для развития дела; близость реки, близость громадных лесных угодий и наличие рабочей силы на месте благодаря расположенным вблизи крупным селам Петровскому и Беревкину.

8. Если разведками будет окончательно установлена благонадежность месторождения и вероятные запасы угля до глубины 250 саж. определяется действительно в 2 миллиарда пуд., то в Петровском месторождении на-лицо все данные для устройства крупного угольного предприятия с годовой добычей до 25 мил. пуд.; половины этого количества угля достаточно, чтобы обеспечить непрерывную работу электрической станции в 32 000 кв. круглый год.

В течение 1923 г. правлением „Изэлстан“ были сделаны горные разведки на 1 версту по простиранию и на этом протяжении определено 200 мил. пуд. при учете глубины до 250 саж. Для окончательного решения вопроса о надежности месторождения этих разведок недостаточно и пришлось бы продолжить их по простиранию и по северному и по южному крылу.

Каждый из трех вар. можно охарактеризовать след. образом: Лисичанский вариант. Положительными факторами являются: значительные количества дешевых угольных отсевов от давно эксплуатируемых рудников; близость воды, железной дороги и химических производств; отрицательными: низкое качество отбросов угля, чрезмерно далекое расстояние от Харькова, до 240 килом., при котором электропередача ляжет очень значительной долей

на себестоимость киловаттчаса, и Харьковский район будет иметь питание энергией не очень надежное в отношении непрерывности, так как пришлось бы применить напряжение выше 110 000 вольт, пока еще не достаточно благонадежное в эксплуатации.

Петровско-Изюмский вариант. Положительными фактами надо считать относительную близость угольного месторождения от Харькова, хорошее его качество, благоприятные местные условия в отношении воды, строительных материалов и рабочих; отрицательными—отсутствие эксплуатационной разведанности угольного месторождения, необходимость сооружения 35 верст под'ездной ветки и довольно значительная длина—120 килом.—линии электропередачи.

Чугуевский или Филипповский вариант. Положительными факторами являются—наибольшая дешевизна затрачиваемого на сооружение и оборудование капитала, короткая линия электропередачи, достаточное количество воды, легкость размещения рабочей силы; отрицательными можно считать подвоз угля по железной дороге на расстоянии 140 (или 175) в. от Лисичанского района.

Из этой краткой характеристики видно, что решающими обстоятельствами будет размер затрачиваемых средств и цена угля Лисичанского и Петровского.

Просчеты себестоимости энергии для Петровско-Изюмского варианта указывают цену энергии на эл. станции от 2,3 коп. до 1,8 коп. за время с 1928 г. по 1932 г. Стоимость на подстанции под Харьковом будет соответственно от 3,13 до 2,32 коп.

Чтобы погасить в 7 лет ссуду государства в 14 миллион. руб. нужных для сооружения станции со всеми вспомогательными предприятиями, как рудники, коксовальный завод, устройство для использования побочных продуктов, под'ездная ветка и прочее, придется взимать с абонентов за киловаттчас от 4,43 коп. в 1928 г. до 3,22 в 1932 г. и 2,5 коп. в 1937 г., дальше энергия пойдет со значительным удешевлением.

Во всех случаях, как указывалось и выше, надо наилучше использовать сравнительно малокалорийный уголь ближайших районов, подвергнув его холодному коксованию с использованием побочных продуктов.

Холодное коксование, или лучше сказать, коксование при низких температурах, производимое при температурах вместо обычных $900-1000^\circ$ при $200-400^\circ$ С, дает: а) газ с теплотворной способностью от 5 000—7 000 калорий в куб. метре, б) полукокс, содержащий в себе еще около 9—12% летучих веществ и потому хорошо сгорающий на обычных решетках, в) смолу удельным весом около 1,06, г) моторное масло и д) сульфат аммония. При дистилляции смолы, так называемой первичной, в отличие от вторичной или обыкновенной каменноугольной смолы при обычном коксовании, получают: легкое моторное масло высшего качества с удельным весом около 0,8; следующий погон до 230° С дает осветительное масло, удельного

веса 0,9; третья фракция (300° С) дает тяжелые масла, идущие на смазку дизеля или пропитки дерева,—они содержат до 20% креозота и 5,8% парафина без следов нафталина или антрацена.

Не вдаваясь в детали, можно охарактеризовать выгодность такого коксования при низких температурах для сравнительно плохого угля следующим образом: сырой уголь в неравных кусках, легко проваливающийся на решетке, кроме продуктов смоло-масляных и сульфат-аммония, дает богатый газ и полукокс—прекрасное топливо, хорошо горящее могущее быть и в кусках довольно значительной прочности и в порошке. Экономический эффект по немецкой практике при немецких условиях приблизительно таков, что стоимость затрачиваемого угля, эксплуатационные расходы коксования и завода побочных продуктов и погашение капитала на эти заводы и % на него,—покрываются стоимостью газа и побочных продуктов; полукокс, имеющий выход около 65%, получается в виде чистой премии.

При наших невысокого качества углях этого процесс получает для электрической станции Харьковского района исключительное значение и он должен быть применен.

Для Чугуевского и при с. Филиппове вариантов открывается при этом процессе еще одна, громадного интереса для города Харькова, возможность—передача газа в г. Харьков для заводских нагревательных, металлургических и др. заводских печей, а также для потребления жителями города и поселков для домашних целей, в особенности для нагревания воды, приготовления пищи и проч., где газ по дешевизне и удобству не будет иметь конкурентов.

Правление „Изэлстан“, тщательно изучая наилучшее удовлетворение Харьковского района электричеством и газом пришло к выводу, что дальнейшая детализировка и изучение без немедленного приступа к сооружению станции для Харьковского района уже не могут быть полезны, и потому выступила перед общественными и правительственными кругами с указанием необходимости немедленного приступа к сооружению эл. станции Харьковского района (ЭСХР) и финансированию этого дела.

Эта срочность получила признание и в Украинской Республике и в Союзе, Союз дал дотацию на выполнение сперва вариантов, а затем по лучшему варианту и рабочего проекта. К этим 30 000 руб. от Союза было необходимо дополнить для проведения поставленной задачи еще столько же. Постановлением УЭС'а затем Губисполкома последний отпустил из средств Гороткомхоза ссуду сроком на один год в 25 тыс. руб. без процентов.

В настоящее время приступлено к разработке вариантов.

Об электроснабжении гор. Киева и его района

(По материалам Киевского ГИК'а).

Рост потребления.

Подходя к оценке возможного развития потребления электрической энергии гор. Киева, надо учесть данные ближайшего прошлого, помимо общих дальнейших более широких перспектив.

В нижеследующей таблице приведены данные о росте электроснабжения в Киеве (отчетные для 1910—1923 годов и предположительные для 1924—34 годов цифры взяты по данным Киевского Комхоза).

Г О Д А	Годовая выработка		Средне-годов. нагр.		Максимальн. нагр.	
	В мил. киловатт-час.	%/о/о роста	В кило-ваттах	%/о/о роста	В кило-ваттах	%/о/о роста
1910	18	—	2 950	—	5 700	—
1911	21	+17	2 400	+17	6 700	+18
1912	34	+62	3 900	+62	7 000	+4
1913	39	+15	4 450	+15	8 400	+20
1914	39,5	+2	4 500	+2	8 700	+4
1915	40	+2	4 600	+2	9 200	+6
1916	48	+20	5 500	+20	9 500	+3
1917	45	-6	5 150	-6	9 100	-4
1918	34	-25	3 900	-25	9 200	+1
1919	27	-21	3 100	-21	7 300	-20
1920	17	-37	1 950	-37	5 700	-22
1921	16	-6	1 830	-6	4 300	-24
1922	20,5	+28	2 350	+28	5 100	+9
1923	28	+18	3 200	+18	5 200	+2
1924	33	+18	3 750	+18	7 320	+41
1925	35,5	+7	4 050	+7	8 870	+22
1926	38	+7	4 350	+7	10 180	+15
1927	42	+10	4 800	+10	11 180	+5
1928	45	+8	5 150	+8	11 950	+7
1929	48,5	+8	5 550	+8	12 900	+4
1930	52,5	+8	6 000	+8	13 900	+8
1931	56	+8	6 400	+8	15 100	+5
1932	61	+8	7 000	+8	16 300	+4
1933	66	+8	7 525	+8	17 600	+7
1934	71	+8	8 100	+8	19 250	+5

При сопоставлении с данными прошлого, выходит, что уже в 1927 году по плану развития предполагается значительное превышение того максимума потребления энергии и той максимальной нагрузки электростанций, которые были в 1913 году. Более замедленный фактический прирост с 1924 года на 1925 год говорит о возможности более медленного развития в следующие ближайшие годы. Хотя в довоенное время средний годовой прирост потребления электро-энергии в 8% считался нормальным, однако, учитывая в настоящее время несколько замедленный темп общего восстановления г. Киева, трудно ожидать, что уже в 1927 году потребление энергии будет выше довоенного, поэтому правильнее было бы рост потребления электро-энергии для гор. Киева, к тому же, несвязанного с наличием и развитием промышленных предприятий, принять несколько меньшим, чем это предполагается планом Комхоза. Однако, некоторый небольшой сдвиг во времени предполагаемых кривых роста выработки энергии для наших сравнительных подсчетов не имеет решающего значения. Следует лишь подчеркнуть при общем подходе к вопросу возможность некоторого небольшого сдвига сроков окончания работ по осуществлению того или иного варианта.

При учете потребной выработки энергии следует также отметить, что при сооружении новой станции коммутации потери энергии при передаче на шины станции (ненормально высокие в настоящее время) и собственное потребление станции будет меньше, чем это наблюдается в настоящее время. Таким образом, для получения полезной энергии, количество общей выработки энергии будет так-же несколько меньше.

Для старой существующей ЦЭС срок дальнейшей службы в 7—9 лет можно считать предельным сроком ее годности.

Сравнительные подсчеты возможного развития электроснабжения были произведены по следующим вариантам:

1. Постройка новой центральной паровой станции в 20 000 квт. установленной мощности с возможностью расширения после 1934 г. до 30 000 квт. Эта станция до 1924 года полностью удовлетворяет потребность Киева. На случай непредвиденных аварий с одной из турбин резервом для покрытия максимальных нагрузок (пик) могут служить консервированные ЦЭС и ДМС.

2. Комбинированная работа ДЕГЭС (Десенская гидростанция) могущей покрыть до 1934 года 48% средней годовой потребности и МТС—местных тепловых старых станций—ЦЭС и ДМС, покрывающих остальные 52% потребности за семилетие с 1928—34 года, с тем, чтобы к 1934 году была построена большая районная станция для Киевского района.

3. Новая паровая станция в 6 000 квт. (с возможностью ее дальнейшего расширения),—т. е. станция той же мощности, как Десенская гидростанция, покрывающая также 48% потребности и МТС, покрывающие остальные 52% потребности за семилетие с 1928—34 г.

Все три варианта были подвергнуты технико-экономическому сравнению, при условии, что сооружения новых станций производится за счет долгосрочных ссуд из тех или иных источников, считая до 8% годовых на занятый капитал с момента его получения строительством.

В результате рассмотрения было намечено в текущем году приступить к постройке Десенской гидростанции, с тем, чтобы к концу 1927 года эта гидростанция могла быть пущена в ход. Средняя годовая отдача этой станции будет около 24 мил. квт. в год, а мощность 6 000 квт. Вместе с исправной мощностью 11.500 квт. старых тепловых станций гор. Киева будем располагать для покрытия максимумов нагрузки гор. Киева мощностью в 17 500—19 000 квт. (при некоторой кратковременной перегрузке старых станций). Таким образом, этот вариант обеспечивает электроснабжение гор. Киева до 1934 года. К 1934 г. все старые станции г. Киева за долгодетность срока их службы совершенно выйдут из строя. Поэтому, при дальнейшем развитии электроснабжения должно предусматривать полную замену мощности (11 500 квт.) этих станций+дополнительное развитие и нормальный резерв (в 1931—34 году станции Киева будут работать в периоды зимней нагрузки без резервных агрегатов).

Таким образом, к 1934—35 году должна быть сооружена новая крупная Киевская станция районного характера.

Ожидаемая годовая выработка и максимальная нагрузка для удовлетворения потребностей гор. Киева на пятилетие с 1934 по 1938 год представляется так:

1934	71 м	квтч	при макс. нагр.	19 250
1935	77	"	"	20 800
1936	82	"	"	22 150
1937	86	"	"	23 500
1938	91	"	"	24 900

Средняя нагрузка гор. Киева за пятилетие около 79 мил. квтч.

В районе Киева, вследствие очень рассеянного распределения потребителей энергии по разным пунктам, отсутствию крупных промышленных предприятий в близи гор. Киева, радиус потребления от Киевской районной станции должен быть очень ограничен. На основании подробных данных карты возможного распределения потребления энергии в 1930 г. по всем пунктам Киевской губ. получается в районе 25 километров вокруг Киева возможное потребление энергии для нужд населения (преимущественно освещение и очень немного мелких моторов) в 12,5 мил. квт., а для промышленных целей в 2,6 м. квт. Учитывая, что потребность населения взята по теоретическим нормам и на практике может быть меньше, а также учитывая, что вследствие большой распыленности и незначительности, часть потребителей по экономическим расчетам будет невыгодно снабжать от районной станции, примем для 1934 года возможную нагрузку района около 10 мл. квтчас.

Для нужд Киевского железнодорожного узла минимальную потребность примем также в 10 мил. квтчасов. Однако, уже намечаемое сейчас коренное переустройство Киевского железнодорожного узла (в настоящее время по этому вопросу только начала работать специальная комиссия при Южн. Окр. Путей Сообщения и пока еще не представляется возможным указать, на каком конкретном плане переустройства узла придется остановиться) может очень значительно увеличить количество потребной электро-энергии в случае частичной электрификации узлового движения.

Возможное минимальное потребление энергии для Киева и района на период с 1934 по 1938 год определяется таким образом в 100 мил. квтч. Из них 24 мил. будут покрыты Десенской гидро-станцией, остальные 76 мил. должны быть покрыты паровой районной станцией. Учитывая необходимость нормального резерва, с одной стороны, и неизбежный простой гидростанции в период половодья в течение до 50 дней в году, мощность паровой станции надо предусматривать с учетом этих обстоятельств. Поэтому, учитывая нормальные типы агрегатов на районной станции к 1934—35 году, должно быть установлено не менее 26 000 квт. с тем, чтобы в дальнейшем можно было в этом же здании приступить к установке добавочного агрегата в 10.000 или 16 000 квт. в зависимости от перспектив дальнейшего развития народного хозяйства.

Энергетические ресурсы Украины

(Доклад инж. Е. К. Кошелевой).

Значение энергетических ресурсов в общем цикле народного хозяйства крайне велико и дает основание утверждать, что уже в недалеком будущем сильным фактором, влияющим на благосостояние и мощь страны явятся не только запасы ее энергетических ресурсов, но и соотношение их с таковым в соседних странах.

Поэтому крайне важно ориентироваться в качестве и количестве тех энергетических ресурсов, которыми располагает Украина, и выявить их значение в общем комплексе мировых.

Для ориентировки следует установить, какое количество энергии получается землей от солнца, как первоисточника всякой энергии,—какая часть этой энергии расходуется полезно и сколько ее удалось земле накопить за много столетий ее геологического существования.

Только одна 2 200 000 000 часть солнечной энергии попадает на земную поверхность, а годичное излучение солнца на землю по подсчетам Аррениуса и Клоссовского дает величину $1,68 \times 10^{24}$ граммакалорий.

Количество тепла, передающегося от солнца на поверхность одного квадратного сантиметра, помещенного перпендикулярно его лучам, т.-е. солнечная постоянная составляет по подсчетам Аррениуса около 2,5 граммакалорий в минуту. Если принять эту цифру, то один квадратный метр поверхности земли при коэффициенте прозрачности атмосферы в 0,75 получает в одну секунду 314 граммакалорий.

Если было бы возможно обратить все тепло, получаемое от солнца в механическую энергию, то каждый метр нагретой поверхности развил бы 1,8 лощ. сил.

Эти цифры показывают, как велико количество тепловой энергии, получаемой землей от солнца, но значительная часть солнечной теплоты пропадает совершенно не производительно.

По подсчетам проф. Рамзина земля в течение сотен миллионов геологических лет сумела скопить запасов горючего меньше, чем одномесячное излучение солнца на земную поверхность.

Источники энергии, имеющие значение для человека, можно классифицировать следующим образом:

1. Энергия, посылаемая солнцем на землю в виде лучистого тепла.
2. Энергия горючих веществ: угля, нефти, естественных газов, торфа, а также растительных волокон и масел, дерева, алкоголя и отбросов сельского хозяйства, постоянный запас которых обеспечивается естественными условиями произрастания.
3. Тепловая энергия, накопленная в земле в силу высокой температуры ее внутреннего ядра.

4. Энергия падающих и поднимающихся вод.
5. Кинетическая энергия, приобретаемая землей при суточном вращении вокруг своей оси, обуславливающая морские приливы и отливы.
6. Энергия морских волн.
7. Энергия ветра.
8. Внутри-атомная энергия.

Учету подлежат только те виды, которые поддаются в настоящее время промышленному использованию, а именно:

- а) тепловая энергия горючих материалов различных топлив;
- б) гидравлическая энергия;
- в) энергия ветра.

Эти виды энергии обычно разделяются на две основных категории:

- 1) невозобновляющиеся запасы энергии,
- 2) возобновляющиеся " "

К первым относятся запасы ископаемых углей, нефти, природных газов и части торфа и ко 2-м—энергия ветра, воды, ежегодный прирост древесины, торфа, соломы и т. д.

В последнее время все чаще и настойчивее встает вопрос о грядущем „угольном голоде“, ибо залежи угля коммерчески выгодного к эксплуатации, близятся к истощению. Известные до сих пор запасы каменного угля на земле определяются в 7 398 мрд. метрических тонн; мировая добыча в настоящий момент около 1.300 мил. тонн; исходя из этой добычи срок исчерпания запасов определяется при арифметическом способе расчета в 5 700 лет. Обзор Rich Redmayne по отдельным странам показал, что даже Америка с ее запасами свыше 5×10^{12} тонн угля его может хватить не больше, как на две тысячи лет, при условии сохранения современных размеров потребления. Но эти цифры уменьшаться и весьма значительно, если учесть непрерывный ежегодный рост добычи и потребления каменного угля и других видов топлива.

Запасы каменного угля на земле по Rich Redmayne между отдельными странами распределяются так:

Табл. № 1.

	Запасы угля в мил. тонн			
	Антрацит	Битуминоз уголь	Бурые угли лигнит. пород	Сумма запасов мил. тонн
Северная Америка	21 842	2 239 683	2 811 906	5 073 431
Южная Америка	700	31 397	—	32 097
Европа	54 346	693 162	36 682	784 190
Азия	407 637	760 098	111 851	1 279 586
Австралия и Океания	659	133 481	36 270	170 410
Африка	11 662	45 123	1 054	57 839
Итого	496 846	3 902 944	2 997 763	7 397 553

РЕССУРСЫ ЭНЕРГИИ

(В миллиард. тонн 7 000 калор. топлива).

Табл. № 2.

	Мировые		Россия			Украина				
	Мрд. тонн.	%	Мрд. тонн	%	% мировой	Мрд. тонн	%	% к Рос-сии	% к мировой	
Невозобновляемые ресурсы.										
Ископаемые угли	5 600	75,1	393,9	50,8	7,0	59	90	15	1,05	
Нефти	11,5	0,15	4,3	0,6	37,4	—	—	—	—	
Торф	215	2,9	168,6	21,7	78,0	2,7	4	16	1,2	
Итого	5.8265	78,1	566,8	73,1	9,8	61,7	94	10,8	1,05	
Возобновляемые ресурсы.										
Торф	50	0,7	39,0	5,0	78,0	0,65	1	1,7	1,3	
Дрова	340	4,6	63,0	8,1	18,5	0,24	0,40	0,38	0,7	
Солома	37	0,5	6,7	0,9	18,1	0,77	1,2	11,5	2,1	
Ветер	829	11,1	69,0	8,9	8,3	1,55	2,4	2,25	0,19	
Водные силы	374	5,0	31,1	4,0	8,3	0,65	1,0	2,1	0,17	
Итого	1 627	21,9	208,8	26,9	12,8	3,86	6	1,8	0,23	
ВСЕГО	7 453,5	100	775,6	100	10,4	65,56	100	8,5	0,9	

Табл. № 3.

В НОВЫХ ГРАНИЦАХ	Площадь тыс. кв. км.	Население в мил. ч.	Запасы				Усл. топл. в переводе на мрд. тон.	Плотн. запас. ус. топл. т. тонн на кв. км.	Душевой запас тонн на душу		% мирового запаса.	Добыча 1913 г.
			Антрацит и кам. уг.	Бурый уголь	Итого	Усл. топл. на мрд. тон.			Усл. топл.	Пат. вес		
Мировой	147 013	1 631	4 400	2 998	7 398	5 600	38,1	3 440	4 530	100	1 342	
С.-А. С. Ш.	7 839	110	1 975	1 863	3 838	2 800	357	25 400	34 900	50	517,0	
Китай	11 138	360	995	1 996	930	84	2 580	2 760	16,6	13,8		
Канада	9 659	9	286	948	1 234	800	83	89 000	137 000	14,3	13,6	
Россия	20 940	130	408	20 428	394	18,8	3 030	3 300	7,0	29,0		
Германия	469	63	251	13 264	256	545	4 070	4 200	4,6	227,8		
Великобритания	314	47	190	— 190	180	573	3 940	4 040	3,2	292,0		
Польша	363	30	170	— 170	155	427	5 170	5 670	2,8	41,7		
Франция	551	40	32,5	1 34	30	55	750	850	0,5	57,1		
Азиат. Россия	16 110	23	348	10 358	330	20,5	14 300	15 500	5,9	2,2		
Евр. Россия	4 830	107	60	10 70	64	13,2	597	655	1,1	26,8		
В т. числе Украина	474	28	60	0,02	60,02	59,006	124,0	2 150	2 100	1,05	21	

Для подсчета срока истощения мировых запасов каменного угля возьмем данные проф. Рамзина, который, учитывая, что в мировом масштабе возможно ожидать некоторого замедления темпа роста добычи и увеличения известных мировых запасов угля, считает, что для расчета сроков истощения запасов каменного угля можно принять темп движения добычи в пределах 2—3%. Тогда вероятный срок истощения запасов каменного угля измеряется цифрой порядка 200 лет.

Цифры мировые и для России взяты по данным проф. Рамзина (см. журнал „Плановое хозяйство“ № 1 и 2). Беря его метод расчета за основу, определены соответствующие цифры для Украины (таблица № 2).

Из табл. № 2 видно, что нефть в мировом балансе ресурсов энергии имеет ничтожное значение.

Украина обладает 0,9% всех ресурсов энергии мира. Соотношение между невозобновляемыми и возобновляемыми видами у нее менее благоприятно, чем для всего мира и для всей СССР, главные ресурсы ее сосредоточены в ископаемых углях.

Каменный уголь. Основные данные по отдельным странам в области запасов каменного угля даны в таблице № 3, составленной на основании работ 13-го Геологического Конгресса в Канаде, причем проф. Рамзиным внесены в эти цифры исправления, соответственно новым границам, установленным после войны. Для Украины сделаны соответствующие просчеты.

Украина в отношении плотности угольных запасов находится в более благоприятных условиях, ее плотность приблизительно в 7 раз превышает плотность СССР, но душевой ее запас невелик— всего 2,1 тыс. тонн на одного человека при максимуме в С.-А. С. Ш., доходящем до 25,4 тыс. тонн на душу. Ресурсы ископаемых углей Украины равны 1,05% обще-мировых при площади 0,32% от мировой и населении в 1,7%, т. е. обеспеченность каменным углем Украины можно считать достаточной.

Нефть. По подсчетам Davied White запасы нефти по отдельным странам распределяются так:

СССР	2.873 м. тонн;	Южная Америка	1.230 м. тонн
С.-А. С. Ш.	930 „ „	Персия и Месопотамия	775 „ „
Мексика	602 „ „	Ост-Индия	400 „ „
Китай	183 „ „	Япония	165 „ „
Румыния, Галиция, Зап. Европа	151 „ „	Канада	132 „ „
Индия	132 „ „	Алжир. Египет	123 „ „

На территории Украины месторождений нефти не встречается.

Торф. При учете запасов торфа надо иметь в виду, как невозобновляемую часть этих ресурсов, представляющую собою уже имеющиеся в наличии запасы торфа, так и часть возобновляемую, т. е. ежегодный прирост торфа.

Запасы торфа учитываются, конечно, весьма приблизительно. Reishle и Wahter дают размер мировой площади торфяников без России 36,4 мил. гектар.

Для России (Европ.) площадь доступных и более или менее обследованных болот, по подсчетам Вихляева, выражается цифрой 29 мил. гектаров, не обследованных торфяников значительно больше— до 60 мил. гектаров. Особенно много торфяных площадей в Азиатской России. На Украине торфяные болота расположены, главным образом, в северной ее части. Общее количество их определяется проф. Оппоковым в 2,18 мил. гектаров, или в переводе на условное топливо— 2,72 мил. тонн условного топлива.

Это составляет всего 1,6% от общих для СССР, т. е. Украина торфяными ресурсами небогата.

Дрова. Исходя из условия рационального использования лесов, нельзя рассчитывать на удовлетворение нужд в топливе за счет постоянного вырубания их и надо использовать только ежегодный прирост древесины.

Украина имеет площадь лесов в 3,5 мил. гектаров; общий запас древесины 78,7 мил. тонн условного топлива. Прирост дровяной древесины 1,2 мил. тонн условного топлива. В расчете на 200 летний период $1,2 \times 200 = 240$ мил. тонн условного топлива.

Солома. На Украине солома и др. отбросы сельского хозяйства всегда имели большое значение, как топливо, для сельского населения. На топливо рационально употреблять только озимую солому, яровая же целиком должна идти на корм скоту. Количество отбросов сельского хозяйства, производственно не используемых в нем самом, надо считать до 730 мил. пуд. в год, по отдельным видам это число распределяется так:

Солома озимая: Предполагаемая площадь засева на 1925 г. озимых хлебов в степи— 2,9 мил. дес. и в лесостепи— 3,5 мил. дес. Валовой сбор с одной десятины соответственно 117,5 пуд. и 223 пуд. из общего сбора соломы получится 235 мил. пуд. и 446 мил. пуд. Для степи можно считать, что 50% сбора соломы будет употреблено как топливо, и для лесостепи 25%, т. е. 117,5 и 112,5 мил. пуд., или всего— 230 мил. пуд.

Подсолнечник. Площадь засева 750 тыс. дес. Можно принять, что с десятины получится до 200 пуд. отбросов, годных на топливо, и 75% этого количества будет употреблено, как топливо, тогда на год это дает 112 мил. пуд.

Конопля. Площадь засева— 100 тыс. дес. Костры с десятины 150 пуд., что дает отбросов, годных для топлива,— 15 мил. пуд.

Кукуруза. Площадь засева— 80 тыс. дес., отбросов с одной десятины до 200 пуд., всего— 16 мил. пуд.

Лузги. Можно принять до 5 мил. пуд.

Кизяк. Главным образом в степной местности до 350 миллионов пудов в год.

Принимая теплотворную способность для соломы и проч. отбросов, кроме кизяка, в 2.000 кал. и для кизяка в 2500 кал. и переведя рассчитанные количества на 7000 кал. топлива, получим эквивалент ежегодного прироста соломы и прочих отбросов сельского хозяйства в 3830 тыс. тонн условного топлива, что в расчете на 200-летний период даст 766 мил. тонн условного топлива.

Ветер. Использование энергии ветра не требует больших предварительных затрат, но большое неудобство ее—это неравномерность и непостоянство. Использование ее начато давно—эта энергия, имея значение в судоходстве и мореплавании, сыграла видную роль в распространении цивилизации. В Голландии энергия ветра с давних пор используется для откачки воды с залитых морем земельных пространств, почти повсеместно ветровой энергией пользовались для перемола зерновых хлебов. В последнее время, в поисках дешевой энергии, в местах, где топливо дорого, а гидравлической энергии нет, силовая эксплуатация ветра снова начала привлекать внимание техников, по преимуществу в ветро-электрических установках с применением аккумуляторов, выравнивающих непостоянство источника энергии.

Инженер Н. В. Красовский, в своей статье „Русское ветряное хозяйство, его современное состояние и перспективы“, дает следующие данные:

Табл. № 4.

1. Средняя годов. скорость ветра в мет. сек.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2. Диаметр ветряного двигателя в мет.	36,3	30	25,8	22,9	20,7	19,2	17,5	16,3	15,25	14,4
3. Мощн. ветр. двиг. в лош. силах	9,33	15,1	21,9	29,6	38,4	47,9	58,2	69,6	81,5	94,2
4. Колич. ветр. двигат. на 1 кв. кил. . .	4,68	6,2	7,77	8,2	9,4	10,4	11,7	12,8	13,9	14,8
5. Мощн. на 1 кв. килом. . .	43,7	94,2	170,0	243	361	498	684	890	1132	1394

Табл. № 4, раздел 4-й показывает, сколько ветровых двигателей, при разной скорости ветра, можно поместить на одном квадратном километре при условии, чтобы они не мешали друг другу. Это число определяется следующим способом—опыты Кайгородова показали, что за опушкой леса скорость ветра на высоте человеческого роста возрастает до нормальной уже на расстоянии 5—7 кратной высоты

леса. Полное же влияние леса (анемометрическая тень) кончается на расстоянии десяти или пятнадцати кратной высоты. Условно принимается, что влияние ветровых двигателей на скорость ветра будет такое же и окончание анемометрической тени равно 10-ти кратной высоте. Высота равна диаметру ветрового двигателя плюс 10 мет. от земли до нижнего края крыла. Размещаются они по плоскости в шахматном порядке. Результаты подсчетов приведены в разделе 4. Из раздела 5 видно, что мощность, которую можно получить с 1 кв. километра, достаточно велика, но не надо забывать, что это цифры теоритические. Аррениус считает, что общее мировое количество энергии ветра в 5000 раз превосходит энергию годовово потребления угля. Рядом подсчетов он доказывает, что при определении возможного использования ветра надо исходить из величины в 33 лош. сил. на 1 кв. километр. Величины, приведенные в табл. 4, показывают, что эту мощность нельзя считать преувеличенной.

В основу подсчета положены следующие цифры: с одного кв. килом. можно использовать 33 л. с., общая площадь Украины составляет около 474 тыс. кв. километр. Число часов использования этой мощности принято, на основании метеорологических данных, в 1.000 часов в году. Чтобы перевести энергию ветра на топливо, принят средний расход топлива на силу-час 0,5 килограмма условного топлива. Тогда для Украины вся энергия ветра за 200 летний период эквивалента 1,55 мрд. условн. топл.

Водные силы. Полного учета количества энергии падающих вод еще не произведено; по теоретическим подсчетам, основанным на данных о величине земной поверхности, о средней высоте отдельных стран над уровнем моря, о количестве атмосферных осадков и стекающей в море воды—гидравлическая энергия всех водопадов, потоков и рек на земной поверхности определяется, приблизительно цифрой 8 мрд. лош. сил.

Если перейти к цифрам более реальным, но все же приближенным, то суммарная мощность гидравлических сил составляет по оценке Reschle и Wachter 745 мил. лош. сил. Между отдельными странами эта величина распределяется так:

Азия	236	мил. лош. сил.,	или на 1 жителя	0,27	лош. сил
Африка	160	”	”	1,14	”
Сев. Америка	160	”	”	1,17	”
Южн. ”	94	”	”	5,25	”
Европа	65	”	”	0,13	”
Австралия	30	”	”	3,75	”

ВСЕГО . . 745 ” ” ” ” ” ” ” 0,35 ” ”

Запасы возможной к рациональной эксплуатации гидравлической энергии по Украине даются проф. Оппоковым в следующих цифрах:

Табл. № 5.

	Средн. энерг. 9-мес. средн. года	Макс. энерг. 6 мес. средн. года
Днепровск. пороги	300 000	650 000 в лощ. сил
р. Днепр (вне пор.)	500 000	1000 090 "
Сев. Донец	40 000	60 000 "
Припять	70 000	140 000 "
Десна (в верх. р.)	68 000	130 000 "
С е й м	10 700	20 000 "
Горынь (все теч.)	21 000	40 000 "
Тетерев	18 000	30 000 "
Южный Буг	30 000	60 000 "
Южн. Случ. (все теч.)	14 000	20 000 "
Днестр	150 000	220 000 "
Рось (все теч.)	15 400	19 000 "
Прочие реки	69 900	121 000 "
В С Е Г О	1 307 000	2 510 000

Для расчета запасов водной энергии на двухсотлетний период берем среднюю энергию 9-мес. среднего года и в пересчете на условное топливо при 0,5 кгр. на лощ. сил. час и 5 000 часов в году использования получаем 653 мил. тон услов. топлива.

Прочие виды энергии. Сделав обзор главных источников энергии, имеющих в настоящий момент промышленное значение, необходимо остановиться на возможности использования других имеющихся в природе источников энергии. Среди них главное место занимает использование непосредственной энергии солнечной теплоты. Попытки использовать эту энергию идут по линии накопления солнечной теплоты и по линии использования ее для получения механической энергии.

Энергия солнца есть энергия низкого потенциала, или энергия сильно распыленная, и потому попытки ее использовать приводят к получению очень малых мощностей в очень дорогих и громоздких установках. Кроме того, солнце представляет собою еще и непостоянный источник энергии. В настоящий момент непосредственное

использование солнечной энергии не вышло еще из стадии опытов, но все же оно начинает получать некоторое практическое значение, в особенности в южных странах. Опыты показали, что для получения 1 лощ. силы необходимо 9 кв. метр. нагретой поверхности.

Растения. Относительно дров, как топлива, уже сказано выше, теперь надо отметить значение спирта и растительных масел. Опыты последнего времени показали, что алкоголь получается путем процесса брожения почти из любого растительного материала, так, древесные опилки дают его в количестве до 18% их веса. Тепло-творная способность спирта около 7 000 кал. Как топливо для двигателей внутреннего сгорания спирт дает хорошие результаты. Возрождение и недостаток угля и нефти будут способствовать увеличению потребления спирта, для получения механической энергии.

Здесь необходимо упомянуть еще об одном виде горючего — о мусоре больших городов. Сжигание мусора в специальных печах дает возможность коммерчески использовать получаемое при этом тепло.

Стоимость энергии, получаемой на Гамбургской мусоро-сжигательной станции, одной из самых крупных в Европе, сжигающей в сутки до 15 тыс. пуд. отходов, выражается цифрой 2,75 коп. за 1 квтчас.

Количество мусора, вывозимого из городов, можно считать в 15—20 пуд. на 1 чел. в год. Принимая число городских жителей на Украине в 5 мил. чел., получим, что в год можно сжечь от 75 до 100 мил. пуд. мусора.

Внутренняя теплота земли. Теоретически можно предполагать возможность использования внутренней теплоты земли. В настоящий момент она используется только в ограниченном числе мест, где имеется выход на земную поверхность горячих паров, газов, теплой или горячей воды.

Энергия поднимающихся вод. В тех случаях, когда вода вырывается из артезианских колодцев под большим давлением, непрерывным и обильным потоком, она может быть использована для получения механической работы.

Энергия приливов и отливов. Приливы и отливы, происходящие в открытых морях и океанах дважды в сутки, представляют собою обильный источник кинетической энергии.

Энергия приливов мало напряжена — ибо волна нарастает и падает крайне медленно. И как всякую энергию с низким потенциалом энергию приливов трудно использовать, но теоретически использование ее вполне возможно. В Англии, в устьях рек, на ней работают мукомольные мельницы. Есть проект создания станции в Франции мощностью 9,7 тыс. л. с., в Англии на 6 тыс. л. с. Для Украины этот вид энергии значения не имеет, ибо у нас нет выходов в открытые

моря. Чтобы судить хотя бы приблизительно о величине энергии приливов, можно указать, что сделан просчет, который показывает, что если бы вся энергия приливов и отливов на берегах Великобритании была бы полностью использована, то ее хватило бы с избытком для удовлетворения потребности в силовой энергии промышленности, земледелия и транспорта всей Великобритании. Гибсон в своем труде „Природные источники энергии“ определяет запас кинетической энергии земли, вызываемой ее суточным вращением вокруг своей оси, в $46\,176 \times 10^{23}$ килограммометров.

Энергия морских волн. Попыток утилизации этого вида энергии сделано было не мало. Есть установки, подающие воду на высоту до 12 метр. в количестве достаточном для поливки городских улиц. Есть несколько остроумных проектов волновых моторов, есть работающие волновые моторы, мощностью до 35 л. с., но практического значения эти попытки пока не имеют.

Внутри-атомная энергия. Это энергия будущего. В настоящее время мы знаем о ее существовании, имеем методы исчисления ее величины, но освободить ее не умеем.

З а к л ю ч е н и е. Можно с уверенностью сказать, что в ближайшем будущем, даже в случае, если техника использования энергии с низким потенциалом настолько продвинется вперед, что сделает ее применение рентабельным для Украины эти виды энергии не могут иметь большого значения. А потому все внимание должно быть фиксировано на тех видах энергии, которые уже сейчас имеют практическое значение. Несмотря на то, что запасов возобновляемой энергии на Украине мало, всего 6% от общего количества ресурсов, надо обратить внимание на наиболее полное и рациональное их использование и тем сохранить по возможности дольше ресурсы невозобновляемой энергии. В первую очередь надо, где это только возможно, использовать энергию воды. Запасы водной энергии на Украине, как уже было сказано, выражаются цифрой 1 307 тыс. лощ. сил, из них используемых в настоящий момент всего 40 тыс. лощ. сил, т.-е. 3%. Поле деятельности в направлении дальнейшего использования водной энергии еще очень велико. Дрова и солома в том количестве, в котором они приняты при подсчете энергетических ресурсов Украины, полностью расходуются главным образом сельским населением.

Дальнейшее расширение потребления возобновляемой энергии должно идти за счет использования ветра. Ветровая энергия дает 40% запасов всей возобновляемой энергии, имеющейся в распоряжении Украины, и потому использование ее представляет большой интерес, но в настоящий момент оно тормозится неимением способов использования, которые экономически выдержали бы конкуренцию с использованием других видов энергии. Размер использования этой энергии в настоящее время характеризуется следующей таблицей:

Табл. № 6.

Г у б е р н и и	Общее количество ветровых двигателей	Плотность ветровых двигат. на 1000 кв. верст	Вероятная установка мощн. в л. с.
Волынская	1 585	25,2	5 270
Черниговская	13 365	290,0	44 700
Подольская	1 348	36,5	4 470
Киевская	6 380	143,0	21 250
Полтавская	29 400	672,0	169 500
Харьковская	9 500	296,0	61 400
Херсонская	19 480	313,0	117 000
Екатеринославская	9 110	164,0	52 000
Таврическая	2 310	43,5	13 100
Всего по Украине . .	92 478	—	483 690

Принимая работу этой установленной мощности в 1 000 часов в год и оценивая расход горючего на 1 лощ. силу в 1 п., получаем годовое сбережение топлива в 484 тыс. тонн условн. топлива, т.-е. приблизительно 6% современного потребления донтоплива на Украине.

Возможная к использованию ветровая мощность на Украине равняется 15 мил. л. с., т.-е. в настоящее время используется всего 3%.

Торф потерял сейчас значение, как топливо, и на его разработку обращают мало внимания, но учитывая, что удельный вес торфа в общей сумме возобновляемых запасов равен удельному весу водной энергии, необходимо более внимательно отнестись к его использованию. Рационализируя общую постановку его использования, ставя на нем, где это возможно, центральные электрические станции, надо увеличивать его потребление и тем сохранять более ценный вид энергии—энергию ископаемых углей.

В дальнейшем, ввиду необходимости по возможности дольше не исчерпать запасов энергии, заключенной в ископаемых углях, надо усилия техники направить в направлении рационализации использования ископаемых углей и в направлении наиболее полного использования ресурсов возобновляемой энергии.

Содержание

	Стр.
Предисловие	3
Предположительный план электроснабжения Украины	5
Белокалитв. район, как потреб. электр. энергии в ближ. 10-летие	14
С.-Макеевск. район, как потреб. электр. энергии и теплосил. балансы отдельн. видов промыш. района.	29
Предполаг. количество энергии, потребное для промышлен. г. Екатеринослава и его районов в 1928—29 году	54
Электрификация Харьковского района	59
Об электроснабжении г. Киева и его района	65
Энергетические ресурсы Украины	69

