

260
050829

Р. С. Ф. С. Р.

Научно-Технический Отдел
Высшего Сов. Нар. Хозяйства.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

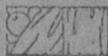
[Вып 3]

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

ЦЕНТРАЛЬНОГО РАЙОНА.

СОСТАВЛЕНО

Государственной Комиссией по Электрификации России.



Государственное Техническое Издательство.

МОСКВА, Мясницкая, 1. Тел. 2-56-34.

2-578 8625

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В. С. Н. Х.

ЛВ 617.31

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ

ЦЕНТРАЛЬНО-ПРОМЫШЛЕН. РАЙОНА.

СОСТАВЛЕНО

Государственной Комиссией по Электрификации России.

1134. ✓

МОСКВА:

1920.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Изложенный ниже проект электрификации Центрального района разработан по поручению „Гоэлро“ Комиссией, избранной цэс'ом в составе В. А. Белоцветова, С. Д. Гефтера, В. Д. Кирпичникова, Р. Э. Классона и М. К. Поливанова и пополненной, по желанию „Гоэлро“ представителями Теплокома—К. А. Кругом и Парэлькома—В. Э. Стюнкелем и А. И. Таировым.

Ответственными лицами и председателями этой Комиссии были: первые 2 месяца—Р. Э. Классон, остальное время до конца работ, в виду отказа Р. Э. Классона,—В. Д. Кирпичников.

При выполнении своей работы Комиссия задавалась целью создать законченный проект электрификации Центрального района, не устанавливая точно время его осуществления. Как видно из последующих глав, рассматриваемый период развития хозяйства района принят равным условно десяти годам с концом в 1930 году. Эта условность заключается в следующих предпосылках: 1) предполагается, что к началу этого периода будут иметься условия, обеспечивающие восходящий темп развития всех сторон хозяйственной жизни страны, что прежде всего будет находиться в зависимости от ликвидации военных тягот, 2) самый темп развития принят по меньшей мере равным довоенному и 3) в основу разработки положен известный оптимизм, обязательный при создании подобных проектов.

Масштаб отведенного для Центрального района места не позволяет поместить полностью доклад Комиссии, не говоря уже о многочисленных приложениях, таблицах и чертежах.

Поэтому ниже печатаются только выборка из доклада Комиссии, средактированная в виде связной статьи с необходимыми для ясности чертежами и таблицами. Эта работа произведена ответственным руководителем Комиссии В. Д. Кирпичниковым при ближайшем участии секретаря Комиссии М. Х. Гурьева.

Ответственный руководитель Комиссии.
Инженер-технолог *В. Д. Кирпичников,*

22 ноября 1920 г.

Список работ сотрудников Комиссии по электрификации Центрального промышленного района, послуживших материалом для составления плана электрификации района.

- ✓ 1. *М. К. Поливанов, Н. И. Сушкин, В. В. Беликов и В. И. Худяков.*
 - а) Характеристика промышленности Центрального района (с 2-мя листами диаграмм);
 - б) Предположение о развитии промышленности в Центральном районе (с 2-мя листами диаграмм);
 - в) Определение потребной мощности для электрификации жел. дор. Центрального района (с 19-ю таблицами);
 - г) Определение мощности электрических станций для Центрального района (с 2-мя чертежами и 16-ю таблицами).
- ✓ 2. *Р. Э. Классон, В. Д. Кирпичников, В. И. Яновский, В. А. Барсуков, А. И. Швальбах и М. З. Демерт.*
 - а) Оборудование, потребное для осуществления электрификации Центрального района (8 таблиц—списки оборудования);
 - б) Сметные соображения (7 подробных смет).
- ✓ 3. *В. Д. Кирпичников.* Топливоснабжение Центрального района.
- ✓ 4. *М. Г. Евреинов.* Соображения о типах, мощностях и количествах моторов и других приемников тока для осуществления проектируемой электрификации Центрального района.
- ✓ 5. *М. К. Поливанов и Р. Э. Классон.* Соображения о будущем развитии Москвы.
- ✓ 6. *В. Д. Кирпичников.* Расположение и описание проектируемых станций, подстанций и сетей в Центральном районе (с картой).
- ✓ 7. *М. К. Поливанов.* Экономическое соображение относительно электрификации Центрального района.
- ✓ 8. *В. А. Белоцветов и В. Д. Кирпичников.* Общее описание Центрального района.
- ✓ 9. *К. И. Шокалок.* Общий очерк по лесному хозяйству в Центральном районе.
- ✓ 10. *Н. А. Куров.* Общий очерк о железных дорогах в Центральном районе.
- ✓ 11. *Е. С. Меньшиков.* О торфе: а) характеристика имевшейся и имеющейся в Центральном районе торфяной промышленности, б) перспективы развития торфодобытания на ближайшее десятилетие в связи с электрификацией

района и отдельных разработок, в) статистические данные о механическом оборудовании торфоразработок, г) перечень торфяных массивов, пригодных для районных станций, с запиской и картой, д) соображения о мощности и количестве электрической энергии, потребной для торфодобытания (машинно-формовочный способ).

✓ 12. Р. Э. Классон и В. Д. Кирпичников. Соображения о новых способах добытания торфа.

✓ 13. П. А. Палчинский и М. М. Приморский. Перспективы каменноугольной, железнделательной и металлообрабатывающей промышленности Центральной России в связи с возможной ее электрификацией.

✓ 14. В. С. Кулебакин. Соображения о характере и числе приемников электрической энергии для рудников подмосковного каменноугольного бассейна (с таблицами).

✓ 15. К. Н. Филиппович. Вопросы развития подмосковного бассейна в связи с предположениями электрификации.

7849 16. Б. И. Уримов. Сельскохозяйственный очерк Центрального района.

17. Группа сотрудников „парэлькома“ под руководством В. А. Белозетова.

а) Перспективы развития текстильной промышленности в Центральном районе.

б) О будущем хлопчатобумажной промышленности в Центральном районе.

в) Тезисы к обзору по шерстяной промышленности.

г) Перспективы русской льняной промышленности.

18. В. А. Перелешин. Таблицы и карта по кустарной промышленности.

Электрификация Центрально - промышленного района.

ГЛАВА I.

Общее описание центрального района.

К Центральному району относятся следующие губернии: Тверская, Ярославская, Костромская, Нижегородская, Владимирская, Московская, Пензенская, Рязанская, Тульская, Калужская, Орловская, Смоленская, Минская (часть), Могилевская, Курская, Тамбовская и вновь образованные—Гомельская и Иваново-Вознесенская.

Общая площадь Центрального района—около 720 тысяч кв. верст. Посередине Центрального района проходит Средне-Русская возвышенность, которая, начинаясь в Тверской губ. Валдайскими горами, продолжается на юг, через губернии: Смоленскую, Калужскую, Орловскую и Курскую. В Смоленской губернии от нее отделяется и идет на запад Литовско-Белорусская возвышенность. Южнее находится Днепровская низменность с Пинскими болотами. На востоке отроги Приволжской возвышенности, заходящие в Пензенскую губернию, отделяются от Средне-Русской возвышенности Окско-Донской низменностью. Северо-запад Центрального района расположен в Прибалтийской низменности, северо-восток же лежит на низменности Волги.

По характеру почв весь Центральный район может быть разделен на две части: в первой относится весь запад и север Центрального района, где почвы суглинистые, песчаные, подзолистые или болотистые, в общем мало плодородные; вторая часть занимает губ.: Курскую, Тамбовскую, Пензенскую и части губерний Тульской, Орловской, Рязанской и Нижегородской,—в этих губерниях почва—чернозем, очень плодородный.

Переходную полосу между этими двумя частями района составляет часть губерний: Могилевской, Тульской, Калужской и Нижегородской, где преобладающими почвами являются серые лесные земли, менее плодородные, чем чернозем.

Из рек Центрального района Волга с притоками: Окой (главные притоки которой: Клязьма с Тезой, Москва, Угра и Москва), Тверцой, Мологой, Шексой, Унжей и Ветлугой, орошает весь Центр и север района и является важнейшим водным путем района. На западе Центрального района протекает Днепр с притоками: Десной, Сожем, Сеймом, Березиной и Припятью. Юг района орошает Дон с притоками: Осолом, Воронежом и Северным Донцом. Больших озер в районе нет.

Состав центрального района.

Устройство поверхности ц. р.

Почвы.

Орошение.

Пути сообщения.

Большинство рек района являются удобными путями сообщения. Кроме этих путей сообщения район имеет довольно большое количество железных дорог, общей длиной около 14.000 верст, с грузооборотом около 4 миллиардов пудов.

Климат.

Климат в Центральном районе в общем умеренный. Годовые изотермы колеблются от минимума +2,4° в Костромской губернии до +4°, в Московской, Владимирской, Орловской и Курской и до максимума + 5,4° в Минской губернии. Зима более суровая на востоке, чем на западе—под той же широтой; так, например, средняя январская температура в Могилевской губернии равна -6,9°, тогда как в Пензенской цифра поднимается до -9°.

Средняя июльская температура от +14° в Костромской, +15° а в Тверской поднимается до +16° в Тамбовской и Пензенской. Количество осадков в Центральном районе уменьшается в направлении с северо-запада на юго-восток от 53 сант. в Смоленской и Тверской губерниях до 47 сант., в Рязанской и Пензенской губерниях, а в Курской до 42 сант. Юг Центрального района подвержен засухам, вследствие малого количества и неравномерного распределения осадков.

Население.

Общее количество населения Центрального района около 38 миллионов человек, в том числе сельского 32 миллиона, что составляет 84% общего количества. Средняя плотность населения 54 чел. на квадратную версту, в то время как для всей Европейской России эта цифра равна—29. По отдельным губерниям района население распределено крайне неравномерно: в Костромской губернии плотность населения—25 чел. на 1 кв. версту, в Тверской, Смоленской, Ярославской, Владимирской, Нижегородской—40—50 чел., в Калужской, Могилевской, Пензенской—до 60 чел., в Орловской, Тамбовской, Рязанской—до 70 чел., в Тульской и Курской—75, в Московской (без Москвы)—75, а с Москвой—134 человека. Прирост населения, также колеблется по губерниям района очень значительно. Средний прирост населения района за 20 лет: сельского—30,7%, городского—85,9%, в среднем — 37,8%, в то время как для всей Европейской России средний прирост сельского населения—29,1%, городского—77,3%, в среднем—35,2%. По отдельным же губерниям средний прирост населения за 20 лет колеблется: от 25% в Могилевской, 31,35%—в Орловской, Тверской, Курской, Ярославской, Смоленской, Костромской, 36—40% в Минской, Нижегородской, Пензенской, Рязанской, Тульской, 41%—во Владимирской, 46% в Тамбовской, 61%—в Московской (с Москвой). Средний прирост сельского населения за 20 лет по отдельным губерниям Района, выражался цифрами—16% в Могилевской, 20—25% в Костромской, Московской, Нижегородской, Ярославской, Владимирской, Орловской, Тверской, 30—35% в Курской, Смоленской, Минской, Калужской, Пензенской и 40—45% в Тульской, Рязанской и Тамбовской.

Прирост городского населения в губерниях Центрального района за это время выразился в цифрах: 6% в Рязанской, 40—50% в Тульской, Курской, Минской губерниях, 50—60% в Калужской, Смоленской, Пензенской, 90% в Ярославской и Тверской, 105% в Московской (без Москвы; в Москве % прироста был 65,8%), 132% в Костромской, 151% во Владимирской и 183% в Нижегородской.

По распределению земли по угодьям Центральный район представляет большое разнообразие. В среднем район имеет 41% площади под пашнями, 14% занятой лугами, 33% занятых лесом. По отдельным же губерниям района эти цифры колеблются в очень больших пределах. Так, % земли под пашнями от 18% в Костромской,

Распределение земли по угодьям.

27% в Ярославской и Тверской доходит до 62% в Пензенской, 64% в Тамбовской, до 73% в Курской и 74% в Тульской. Количество лугов от 9% в Тульской и Калужской, доходит до 21% в Московской, 23% в Ярославской и 25% в Тверской; % земли под лесами: от 9% в Курской и Тульской, 17% в Тамбовской, 19% в Рязанской, 21% в Пензенской и Орловской доходит до 37—38% в Московской, Владимирской, Ярославской, Могилевской, Смоленской, Минской и Нижегородской, а в Костромской доходит до 60%.

По сельскохозяйственным условиям губернии, входящие в состав Центрального района, можно разделить на 4 подрайона: северная часть района составляет московско-промышленный подрайон, характеризующийся в сельско-хозяйственном отношении недостатком во всех видах продовольственных и кормовых хлебов. Из культур здесь на первом месте стоит рожь, на втором—овес, третье—занимает по губерниям: ячмень, гречиха, лен и картофель. Южнее расположен центрально-земледельческий подрайон с губерниями: Тульской, Рязанской и Орловской, который характеризуется усиленной распашкой земли за счет лугового хозяйства, избытком овса и ржи над потребностью и недостатком пшеницы и ячменя. Из культур на первом месте здесь также стоит рожь, на втором—овес, а на третьем—просо, гречиха или картофель. Еще южнее расположен южно-земледельческий подрайон с губерниями: Курской, Тамбовской и Пензенской, характеризующийся избытком ржи, овса и проса над потребностью и недостатком в пшенице и ячмене (за исключением Курской губернии). Из культур рожь сохраняет первое место, овес—второе, третье занимают: просо и гречиха; кроме того, характерной чертой является, так же как и в центрально-земледельческом подрайоне, большой % пашни за счет лугов. Наконец, 4-й белорусский подрайон имеет недостаток в продовольственных хлебах, но покрывает свою потребность в кормовых хлебах. Из культур здесь на первом месте стоит рожь, на втором—овес, на третьем—ячмень и картофель.

Из промышленных злаков лен произрастает в Центральном районе преимущественно в губерниях: Смоленской (сбор волокна и семян около 5½ мил. пудов), Костромской (около 2½ мил. пудов), Гомельской, Ярославской, Нижегородской, Калужской (около 1½ мил. пудов в каждой); конопля же преимущественно произрастает в губерниях: Курской (около 5 мил. пудов), Пензенской (около 3½ мил. пудов) и Смоленской (около 1 мил. пудов).

Как указано выше, по условиям сельскохозяйственных культур, по сортам хлебных, кормовых и промышленных злаков и количеству их Центральный район, в зависимости от климата и свойств почв, представляет большое разнообразие. Теперь перейдем к сбору хлебов. Общий чистый сбор продовольственных хлебов Центрального района в 1916—1917 г. составлял 433 мил. пудов и кормовых хлебов—220 мил. пудов, в то время, как потребность на продовольствие населения (считая по 16 пуд. на душу) составляла 618 мил. пудов и потребность на прокорм скота 270 мил. пудов. Таким образом, недоставало на продовольствие населения 185 мил. пудов хлеба и для прокорма скота—50 мил. пудов, т.е. район покрывал свою потребность в хлебах в размере 74%. По отдельным губерниям % избыточных и недостающих продовольственных хлебов по отношению к потребному количеству для прокормления населения составлял: избыток хлебов: в Курской губернии—26%, в Тамбовской—16%, в Пензенской—15%; недостаток хлебов: в Орловской, Рязанской, Тульской—20—25%, Нижегородской и

Земледелие. Сельскохозяйственные культуры

Сбор продовольственных и кормовых хлебов.

Смоленской—30—34%; в Костромской—50%, в Калужской, Владимирской, Ярославской, Тверской—55—60% и в Московской—85%. С кормовыми хлебами дело обстоит более благоприятно: избыток имеют 5 губерний: Тульская—43%, Курская—32%, Тамбовская—22%, Орловская—6% и Пензенская—5%; недостаток кормовых хлебов: от 2% в Рязанской губ. поднимается до 17% в Костромской, 29—31% в Милославской, Смоленской и Ярославской и достигает до 48% в Нижегородской, 49% во Владимирской и до 82% в Московской.

Значение
приведенных
статистиче-
ских данных.

Из приведенных статистических данных относительно сбора продовольственных и кормовых хлебов и роста населения необходимо обратить особенное внимание на одно обстоятельство, имеющее огромное значение для развития промышленной жизни Центрального района, а именно—на значительную необеспеченность населения местными хлебами и на необычайный рост городского населения, при очень слабом, —относительно—росте сельского. Уже приведенные цифры относительно недостатка хлебов по губерниям вполне определенно подтверждают указанное обстоятельство, но еще ярче оно подчеркивается статистической более промышленных уездов района.

Так, в таблице недобора продовольственных хлебов по губерниям—средний % недобора по Московской губернии указан в цифре 85% и по Владимирской—57%, тогда как в наиболее промышленных уездах этих губерний он еще выше: в Богородском уезде он достигает 90%, Московском—95%, Покровском у.—70% и в Шуйском—85%. С другой стороны, % прироста сельского населения в этих уездах значительно ниже среднего % прироста сельского населения в соответствующих губерниях: при среднем приросте сельского населения Московской губернии за 20 лет—22,2% и во Владимирской—24,7% (что уже значительно ниже среднего % прироста сельского населения для всего района, равняющегося—30,7%) этот % в Шуйском уезде равен 14%, в Московском и Александровском—7%, в Покровском и Богородском—5%. Эти цифры с несомненностью показывают, что сельское население в наиболее промышленных местах, не находя средств к существованию в земледелии, переселялось из деревень в города, создавая этим необходимое условие для развития капиталистической промышленности—наличие рабочих рук.

Добывающая
промышлен-
ность.

Из природяденных богатств Центрального района, служащих или могущих служить предметом добывающей промышленности, необходимо отметить здесь железные руды подмосковного бассейна и главнейшие виды топлива.

Железные
руды.

Подмосковные железные руды расположены в Тульской, Калужской, Рязанской, Нижегородской и Владимирской губерниях. До сих пор добывание железной руды в этих районах производилось без специальных изысканий и обследований, полукустарным способом, в количествах: около 2½ мил. пуд. в Тульском р., около 2 мил. в Калужском р., около ¼—½ мил. пудов в Рязанском, Владимирском р. и свыше 4 мил. пудов в Нижегородском. Производимые в последнее время изыскания показывают, что мощность залегающих руд в некоторых обследованных местах очень значительная; так, например, мощность нескольких залегающих Бушуевского района, Ардаговского уезда, Нижегородской губернии, доходит до 90 мил. пудов. В виду того, что условия залегания руды—небольшая глубина залегания от 4 до максимум 60 аршин, значительная мощность пластов, доходящая до 8 арш., и возможность удаления вод—благоприятны для добычи руд, необходимо

признать, что добыча руд здесь может сильно развиваться в ближайшем будущем.

Главнейшие виды топлива, добываемые в Центральном районе,—это каменный уголь, дрова и торф.

Топливо.

Каменный
уголь.

Каменные угли подмосковного бассейна добываются из каменноугольной системы, расположенной на значительной площади Центрального района вокруг Москвы и охватывающей ее полукольцом с юго-востока, юго-запада и северо-запада. Разрабатывается каменный уголь лишь в тех местах угленосного яруса, которые находятся неглубоко под землей. В этом отношении наиболее благоприятными местами добычи подмосковного угля являются уезды: Рязанский, Одолевский, Елифанский, Богородицкий, Тихвинский. На большей глубине находится этот угленосный пласт на юго-западных и западных окраинах подмосковного бассейна в Смоленской и Тверской губерниях и несколько благоприятнее условия в Боровичском и Тихвинском уездах. В виду того, что область подмосковного бассейна до сих пор исследовалась очень слабо, можно предполагать, что производящиеся в настоящее время энергичные разведки обнаружат удобные для разработки места и в других местах подмосковного бассейна. Условия залегания подмосковного угля имеют особенности, как неблагоприятные, для разработки угля, так и очень благоприятные. К первым относятся: встречающиеся часто водоносные горизонты и пльвуны, как над угленосным ярусом, так и в толщах последнего, а также нарушение горизонтального залегания пластов и выклиниги этих последних. К благоприятным же условиям относятся: очень незначительная, в большинстве случаев, глубина разрабатываемых пластов, доходящая лишь до 30 саж., обычно же значительно меньшая; мощность пластов, доходящая в некоторых рудниках Тульского района до 6 арш., а также наличие водопоглощающих известняков под угленосными пластами. Из двух главных сортов угля, добываемого в подмосковном районе, курного угля и богхеда, последний по теплопроизводительности превосходит первый вдвое и потому, естественно, всегда, главным образом, интересовал промышленников. Вообще же подмосковные угли по своим свойствам: влажности, зольности и сернистости, принадлежат к низким сортам каменных углей, не выдерживающих далеких перевозок и требующих специального оборудования топок для экономического их сжигания, чем и объясняется то обстоятельство, что добыча подмосковного угля, достигавшая в 80-х годах до 25 мил. пудов, затем, сильно сократилась, от конкуренции с ним нефти и донских углей, которые значительно превосходят подмосковные по своим качествам; и только во время войны наступивший в Центральном районе топливный голод заставил промышленность обратить серьезное внимание на этот сорт топлива и его добыча снова стала возрастать и достигла в 1917—18 г. 45 мил. пудов. Запасы подмосковных углей достигают по последним исследованиям 500 миллиардов пудов, из которых, во всяком случае, значительная часть находится в условиях, допускающих их промышленную разработку, особенно при механизации добычи, производившейся до сих пор почти исключительно вручную. Не подлежит сомнению, что при том топливном голоде, который неизбежен для Центрального района еще на долгие годы, добыча подмосковного угля разовьется весьма значительно при дальнейшем распространении в районе приспособленных для этого угля топок под промышленными котлами, при использовании мелочи во врашающихся печках и в паровозных и пароходных топках, при применении угля в металлургии и использовании всех видов сортов и от-

бросов угля в пределах подмосковного бассейна в районных центральных электрических станциях, частью уже создаваемых, как Каширская, и частью проектируемых, как Епифанская и др.

Торфяные залежи.

Запас торфа в Центральном районе должен быть признан с точки зрения промышленных перспектив ближайшего десятилетия неограниченным. Самая скромная оценка определяет площадь торфяных болот Центрального района в 5 мил. десятин. Судя по результатам обследования свыше 90 тысяч десятин казенных торфяников, запас сырой массы каждой десятины, равен около 2½ тыс. куб. саж., что соответствует 150 тысячам пудов воздушно-сухого топлива на каждую десятину, а всего для района 750 миллиардов пудов. Приводя это топливо к углю (в 7000 калорий), получаем свыше 350 миллиардов пудов эквивалентного углю топлива. Все промышленное потребление топлива в Центральном районе в 1916 г. выражалось цифрой около 1,4 миллиардов пудов (7000 кал.). Таким образом, при таком же расходе топлива и замене торфом всех родов топлива, его теперешних залежей хватит бы на 250 лет.

Между тем процесс образования торфяных болот и увеличения торфяных залежей продолжается очень сильно до сих пор и выражается приростом ½ сантиметра или ¼% от теперешних залежей в год. (На одну десятину 375 пудов воздушно-сухого торфа.) Таким образом, 2/3 теперешнего расхода топлива в Центральном Промышленном районе покрывается органическим процессом, аккумулирующим тепло в залежах.

В следующей таблице сведены данные относительно торфяных залежей в некоторых губерниях Центрального района:

ГУБЕРНИИ.	Площадь губернии в десятинах.	Количество десятин болот.	Площадь болот в % к общей площади губернии.
1. Московская	2.954.606	166.184	5,6
2. Тверская	5.613.041	677.484	12,2
3. Владимирская	4.209.531	327.485	7,75
4. Рязанская	3.737.353	252.165	6,7
5. Костромская	7.491.948	596.053	7,95
6. Ярославская	3.071.070	212.019	6,9
7. Минская	7.712.592	1.690.366 *)	21,79
8. Могилевская	4.189.322	655.615	15,3
9. Смоленская	4.824.325	446.175	9,22
10. Калужская	2.781.372	117.249	4,2
11. Орловская		200.000	5

Кроме того, большие залежи имеются в Нижегородской губернии. Как видно из этой таблицы, область широкого распространения торфяников захватывает весь район, кроме юго-востока.

Что касается крупных торфяных массивов, достаточно мощных для сооружения на них электрических районных станций, то они настолько равномерно распределены в северной половине района, что

*) К Центральному району относится лишь часть этой площади.

практически не представляется затруднений к выбору удобных (близость к путям сообщения и наличие воды для конденсации) мест для постройки районной станции на торфу, почти в любом месте северной половины района с отклонением от центров сосредоточения нагрузки всего на несколько десятков верст.

Более подробный материал по этому поводу содержится в особых докладах.

Распределение площади лесов по Центральному району как в десятинах, так и в процентах лесистости, а также в десятинах на одну душу населения, изображает следующая таблица (указанные в таблице сведения взяты за 1913 год).

Лесные богатства.

Наименование губерний.	Лесная площадь в тысячах десятин.	% лесистости.	Количество десятин леса на одну душу населен.	Из десятины куб. саж.		Со всей лесной площади куб. саж.	
				Назначено к отпуску.	Действительно отпущено.	Назначено к отпуску.	Действительно отпущено.
1. Владимирская	1.174	26	0,58	0,59	0,47	692601	551733
2. Калужская	194	27	0,53	1,13	0,83	218372	160897
3. Костромская	5.105	64	2,64	0,25	0,16	1276239	817793
4. Курская	264	5,5	0,08	0,40	0,48	105436	126523
5. Минская	2.984	37	0,98	0,63	0,61	1879927	1820247
6. Могилевская	990	26	0,40	0,95	0,67	940590	663364
7. Московская	801	27	0,23	0,69	0,51	552486	408403
8. Нижегородская	1.759	37	0,88	0,58	0,44	1019996	773790
9. Орловская	693	18	0,25	0,60	0,56	416114	388373
10. Пензенская	580	17	0,32	0,79	0,56	458117	324741
11. Рязанская	645	20	0,28	0,71	0,47	528753	303020
12. Смоленская	1.242	23	0,55	0,55	0,45	682994	558813
13. Тамбовская	984	15	0,27	0,69	0,53	679294	521776
14. Тверская	1.134	23	0,56	0,68	0,48	770803	544096
15. Тульская	233	8	0,12	0,84	0,87	195658	202646
16. Ярославская	827	29	0,73	0,31	0,16	256318	132293
Итого	19.609	—	—	—	—	10673698	82977008

Как видно из этой таблицы, район представляет чрезвычайно неоднородное целое в смысле лесистости с колебанием от 5½% Курской губ. до 64% Костромской губернии. Еще большая неравномерность наблюдается в смысле площадей леса на одну душу населения, которая колеблется от 0,08 десятины в Курской губ. до 2,64 десятины в Костромской губернии.

В общем итоге количества лесов следует признать достаточным для всего района в целом, а именно лесистость его равна 26% при площади леса на душу населения 0,51 десятины.

Общий ежегодный, сметный отпуск древесины для Центрального промышленного района оценивается в среднем цифрой 1/2 куб. саж. на десятину, или всего 10,7 мил. куб. саж.

Действительный отпуск древесины из лесов Центрального района в целом составляет 8,3 мил. куб. саж., или 77 1/2% от ежегодного сметного назначения, которое в свою очередь в среднем меньше нормального прироста древесины.

Это общее для района благополучие распределяется, однако, неравномерно по его территории, и в то время как в некоторых губерниях: Костромской, Пензенской, Рязанской, Тверской и Ярославской, действительный отпуск древесины не превышает 50% нормального прироста в других губерниях, как Тульская, Курская, этот отпуск превышает нормальный прирост.

Причина несоответствия действительного отпуска с назначениями по хозяйственным планам кроется в следующих главных обстоятельствах: слабом развитии путей транспорта, недостатке местной рабочей силы в тех именно местах, где главным образом сосредоточены крупные лесные массивы, и, наконец, отсутствии дешевой энергии для переработки в полуфабрикаты тех дешевых сортиментов, которые в сыром виде, в их естественном состоянии, не находят потребителя на месте и, вследствие своей дешевизны, не могут быть выброшены на более отдаленные рынки. Что касается, в частности, древесного топлива, то ежегодный сметный отпуск такового составляет 50% от общего прироста древесины и выражается 5,3 миллионов куб. саж.

Остальное древесное топливо, потребляемое районом, покрывается за счет сожигания строевого и подделочного леса и хищнических порубок сверх сметных назначений в местах, лежащих близко к путям сообщения.

ГЛАВА II.

Топливоснабжение центрального района.

Общее потребление топлива районом распадается на потребление его промышленностью, транспортом и домовым отоплением с подразделением последней группы потребителей на отопление городское и в сельских поселениях, которые сильно различаются друг от друга по способу их снабжения и степени влияния на народное хозяйство.

В 1916 году это потребление, приведенное к 7.000 калорийному топливу, выразилось следующими цифрами:

Положение топливоснабжения в 1916 г.

№ по порядку.	Потребность.	Миллионов пудов.	%
1.	Транспорт	350	25,5
2.	Промышленность	360	26,2
Домовое отопление:			
3.	Городское	125	9,1 } 48,3
4.	Сельское	540	
Итого по району		1375	100

Эта общая потребность удовлетворялась следующими родами топлива:

Район покрывал местными топливами лишь около 2/3 своего расхода.

Чтобы перейти к будущему потреблению топлива, необходимо, с одной стороны, определить рост мощности соответствующих групп потребителей и, с другой, — учесть ту экономию, которая является благодаря улучшению техники (в частности электрификации района) и в результате принудительного регулирования расхода топлива, вызываемого топливным кризисом.

Первая группа — транспорт — возрастет на 58%. Сокращение удельного расхода топлива на пудо-версту в паровозах выразится в ничтожной величине, которую можно не принимать в расчет. Электри-

Предполагаемый расход топлива в 1930 г.

фикация железных дорог, как видно из X-ой главы, даст экономию топлива в размере 30-ти миллионов пудов или сокращает вышеуказанный процент прироста до 50%.

	Миллионов пудов 7000 кал. топлива.	%
Донецкое	215	15,6
Нефтяное	236	17,2
Торф	38	2,8
Подмосковный уголь	11	0,8
Дрова	875	63,6
В с е г о	1375	100

Вторая группа — промышленность, — включая в нее благоустройство городов и деревень и кустарную промышленность, увеличится на 60%. Экономия топлива в промышленных тепло-силовых установках, благодаря переустройству устаревших, более современному оборудованию новых и прогрессу тепловой техники сократит прирост потребления топлива с 60% до 30% (экономия 18, 5%), а электрификация промышленности с экономией топлива в 103 миллиона пудов (22%) поможет удовлетворить прежние нужды промышленности и благоустройства почти прежним же количеством топлива.

Наконец, домовое отопление должно бы было увеличиться вместе с ростом населения на 19%, но рациональные меры, как технического, так и принудительного характера по более экономичному расходованию топлива позволят обойтись прежним количеством.

Окончательно сводим потребность топлива в 1930 году в следующую таблицу:

№ по порядку.	Потребность.	Расход топлива в 1916 г. в миллион. пуд.	Прирост в %.	Расход топлива в 1930 г. в миллион. пуд.
1.	Транспорт	350	50	524
2.	Промышленность	360	—	365
3.	Домовое отопление	665	—	665
	В с е г о	1375	130%	1554

Теперь попытаемся составить топливный баланс на 1930 год, рассмотрев отдельно все виды топлива, начиная с местных, на которых основывается все будущее развитие района.

Добыча торфа в центральном районе, где сосредоточены почти все торфяные разработки России, достигала до войны почти 100 миллионов пудов, что эквивалентно 50 милл. пуд. условного топлива в 7.000 калорий. Почти вся эта добыча происходила так называемым «машинно-формовочным» способом. Главным препятствием к дальнейшему развитию торфодобычи этим способом служит недостаток специалистов-торфяников, число которых уменьшается с каждым годом с одновременным ухудшением их качества и ростом экономических требований. Пополнение кадров торфяников затрудняется тем обстоятельством, что эта работа требует большой физической выносливости и особого навыка, который приобретается годами. Тем не менее некоторые усовершенствования этого способа (транспортёр Пирсона) и электрификация разработок дадут возможность повысить добычу торфа этим способом до 150 миллионов пудов. Это количество ничтожно, как по сравнению с потребностью в местном топливе, так и по сравнению с запасами торфа в центральном районе, осторожно оцениваемыми цифрой в 750 миллиардов пудов воздушно-сухого торфа, с ежегодным естественным приростом в 1.850 миллионов пудов.

Поэтому, неизбежен переход к механизации добычи торфа, намечающейся пока только в виде гидравлического способа, который окончательно испытан в этом сезоне в промышленном масштабе в имени государственной электрической станции «Электропередача». Механизируя первую половину торфяного производства: экскавацию массы, переработку, транспорт на поле сушки и формовку, этот способ сокращает в несколько раз количество потребного персонала и дает возможность организовать работу непрерывно (24 часа и все праздники), используя полностью короткий летний сезон и притом с любым известным персоналом. Этот способ сможет дать к концу рассматриваемого периода до 350 миллионов пудов в год.

Одновременно должна быть поставлена перед техникой задача чрезвычайной важности — замена естественной сушки торфа в течение короткого периода, который связывает и ограничивает добычу торфа, как машинно-формовочным, так и гидравлическим способами, искусственным обезвоживанием, намечающимся в виде механического отжатия гидравлического торфа, размытого артезианской водой, быть может с последующей искусственной досушкой. Такое обезвоживание открывает торфодобычу совершенно иные перспективы, ставя его вне зависимости от погоды и времени года и переносая его в заводское производство с механизацией всех его стадий. Для решения этой задачи должны быть мобилизованы все наличные силы, не считаясь с затратами, так как в случае ее разрешения можно считать разрешенной задачу топливоснабжения Центрального района, переживающего непрекращающийся топливный кризис.

Для добычи всех 500 миллионов пудов торфа при электрификации 90% торфяных разработок потребуется 150.000.000 киловатт-часов при потребной мощности станции около 100.000 киловатт. Это однако мало обременяет электроснабжение, так как торфяной сезон совпадает с временем недогрузки станции, выражающейся в пределах торфяного района цифрой гораздо большей, чем 100.000 киловатт.

Таким образом, электрификация торфодобычи не потребует увеличения мощности электро-централей и будет способствовать выравнению нагрузки, всегда оказывающему благоприятное влияние на экономичность их работы.

Подмосковный уголь.

Громадные запасы подмосковного угля главным образом в Тульской, Рязанской и Калужской губерниях (до 500 миллиардов пудов) совершенно не соответствуют его добыче, которая в лучший год (1917) выразилась цифрой 45 миллионов пудов. В то же время нет никаких оснований техвизических затруднений для значительного увеличения производства, и это увеличение определяется только преодолением затруднений организационного характера, т. е. трудностью осваивать новые предприятия такого типа, как рудники. Поэтому, настоятельно необходимо облегчить эту работу, снабдив район электрической энергией, избавляющей отдельные предприятия от забот по устройству силовых станций и облегчающей подготовительные и строительные работы. Самая добыча угля может быть при применении электрической энергии механизирована в гораздо большей степени с одновременным сокращением применения мускульного труда под землей и на поверхности, что облегчит для угледобывающих предприятий рабочий вопрос.

К концу рассматриваемого периода добыча может быть доведена до 250—300 миллионов пудов, что при правильной постановке дела потребует по аналогии с Донецким районом, где условия добычи в среднем значительно труднее, всего 25—30 тысяч рабочих.

Для полной электрификации добычи и местного транспорта угля потребуется до 15.000 киловатт мощности станций.

Дрова.

Переходим к дровяному топливу.

Это местное топливо, в виду недостатка других сортов местного топлива, получило большое распространение за последние годы, за счет сожигания всех его заготовленных ранее запасов и за счет вырубки большей части лесов вблизи путей сообщения. Кроме своего основного назначения—домового отопления—это топливо в большом масштабе использовалось промышленностью и транспортом, чрезмерно загружая последний.

В дальнейшем это нерациональное использование древесного топлива должно прекратиться, и роль древесного топлива постепенно сведется к покрытию домового отопления и надобностей металлургии.

Рассмотрим возможность удовлетворения этих потребностей без обезлесения района и без расхищения для сожигания древесины, предназначенной для другого более целесообразного использования.

За основу расчета принимаем сметные назначения для дровяных работ с поправкой на возможность вывоза на основании фактического выполнения сметы в прежнее время. Эта смета для 1930 года дает 5.300.000 куб. ¹⁾ саж. дров или около 600 миллионов пудов условного 7.000 калорийного топлива и является несколько преуменьшенной против естественного прироста, для полного использования которого не хватает путей сообщения и местной рабочей силы.

Оценивая потребность в этом топливе в 90% от домового потребления в горках и селах, получаем как раз 600 миллионов пудов условного топлива, иными словами эта потребность может быть покрыта древесным топливом, за счет нормальной вырубкой.

В виду необходимости, впредь до замены дров, иным топливом снабжать дорогами жел. дороги и других потребителей, будет продолжаться хищническое сплошное истощение лесов или сожигание строевого и поделочного леса, в отдельных районах. Это дополнительное количество, по всей вероятности, будет выражаться цифрой около 200 миллионов пудов условного топлива.

Примечание 1). Считая на дровах 50% отпуска.

Относительно возможности заготовить 7 миллионов куб. саж. дров нет никаких сомнений, так как древесные заготовки, в смысле простоты работы и производительности одного рабочего превосходят добычу всех других твердых топлив. Необходимо только принять меры к улучшению путей сообщения в лесистых районах.

Привозное топливо.

Подсчитывая суммарную добычу местных топлив в 1930 году, получаем 1.200 миллионов пудов условного топлива, что менее потребности на 354 миллиона пудов, каковые и должны быть покрыты привозным топливом—донецким или нефтяным. Точного подразделения этой суммы между двумя сортами привозных топлив не стоит делать, так как при этом пришлось бы исходить из чисто гадательных соображений. Достаточно наметить минимальную потребность в этих топливах, ниже которой, по всей вероятности, не будет падать ввоз даже при самой неблагоприятной конъюнктуре для данного топлива.

Для нефтяного топлива этот минимум составляет из потребности нефтяных двигателей, специальных установок центрального домового отопления, специальных печей (мартеповских, сварочных и пр.) и московских станций и выразится цифрой 30—40 миллионов пудов условного топлива в год.

Для донецкого топлива, этот минимум равен 20 миллионам пудов и складывается из коксующихся углей, антрацита для газо-генераторов, кузнечного угля и длиннопламенных металлургических углей. Остальное количество привозного топлива (около 300 мил. п.) может быть покрыто, как углем, так и нефтью.

Рассматривая общий топливный баланс в 1930 году, сведенный в таблицу, необходимо указать на его ненормальный характер, как в смысле слишком большого количества привозного топлива, так и по превышению количества древесного топлива над естественным приростом древесины, предназначенной для сожигания. Это указывает, что топливный кризис в Центральном районе не прекратится еще и в 1930 году, что подчеркивает необходимость электрификации, экономящей топливо и способствующей развитию его добычи, и требует дальнейших мероприятий к развитию добычи подмосковных углей и торфа.

Баланс топлива в 1930 году.

П А С С И В.		А К Т И В.	
Потребность.	Миллионов пудов условного топлива 7000 кал.	Род топлива.	Миллионов пудов условного топлива 7000 кал.
Транспорт	524	<i>Местное топливо:</i>	
		Торф	250
Промышленность и благоустройство	365	Подмосковный уголь	150
		Дрова	800
Домовое отопление	665	Итого	1200
		<i>Привозное</i>	354
Всего	1554	Всего	1554

Все только что изложенное относительно снабжения России хлопком и ее роли в мировом производстве и обработке хлопка иллюстрируется приведенными ниже таблицами за №№ 1, 2 и 3.

Таблица № 1.

Снабжение России хлопком в миллионах пудов.								
Получалось	1905 г.	1906 г.	1907 г.	1908 г.	1909 г.	1910 г.	1911 г.	1912 г.
Из-за границы	11	10	11,25	14,75	11,5	12	12,5	11,5
С внутренних рынков	6	10,75	10,5	11	11,75	11,25	13,5	14,5
Итого	17	20,75	21,75	25,75	23,25	23,25	26	26

Таблица № 2.

	Россия.	О.-Индия.	Египет.	Сев.-Амер. С. Ш.	Итого.
Мировое производство хлопка в 1912—1913 гг. в миллионах пудов	15	46	18	175	254

Таблица № 3.

	Россия.	Великобр.	Сев.-Амер. С. Ш.	Остат. стр.	Итого.
Мировое потребление хлопка в 1912—1913 гг. в миллионах пудов	25	52	70	107	254

ГЛАВА III.

Характеристика промышленности центрального района.

Для изучения промышленности Центрального района, последняя подразделена на следующие группы:

1. Текстильная промышленность, занимающаяся обработкой растительного и животного волокна,
2. Metallургическая и металлообрабатывающая,
3. ДЕРЕВСОБДЕЛочная,
4. Обработка минеральных веществ,
5. Обработка пищевых продуктов,
6. Бумажная промышленность,
7. Обработка животных продуктов,
8. Химическая промышленность.

Наибольшее значение в настоящее время для Центрального промышленного района имеют первые пять групп, остальные группы развиты очень незначительно. Главной отраслью промышленности для Центрального района с давних пор служит текстильная промышленность.

Текстильная промышленность.

Прежде чем приступить к характеристике какой-либо отрасли промышленности, является весьма интересным выяснить, откуда страна получает сырье, какова ее роль в мировом производстве и, наконец, какова роль рассматриваемого района в общем российском производстве. Для лучшего выяснения только что поставленных вопросов вся текстильная промышленность разделена на следующие группы:

- а) Обработка хлопка,
- б) » шерсти,
- в) » льна,
- г) » шелка.

Хлопчатобумажная промышленность.

Необходимое для хлопчатобумажной промышленности сырье получается Россией из-за границы и с внутренних рынков—из Туркестана и Закавказья. Количество хлопка, получаемого с внутренних рынков, по своей абсолютной величине представляет значительную часть всего получаемого хлопка, при чем это количество с течением времени неуклонно растет: так в 1905 году из всего полученного хлопка поступление с внутреннего рынка составляло 35%, в 1912 же году цифра эта возросла до 56%.

Мировая роль России как в производстве, так и в обработке хлопка пока весьма незначительна: так производство хлопка в России по сравнению с мировым производством составляло в 1913 году всего лишь 5,7%, потребление же около 9,5%.

Что касается роли Центрального промышленного района в общероссийской хлопчатобумажной промышленности, то ответ на этот вопрос дадут таблицы за №№ 4, и 5, из которых первая указывает число веретен, установленных в разных районах, вторая—число ткацких станков в тех же районах.

Таблица № 4.

Число установленных веретен в миллионах штук.			
	1908 г.	1910 г.	1912 г.
В центр. промыш. районе	4,9	5,0	5,4
В остальных районах	2,95	3,0	3,2
Итого	7,85	8,0	8,6

Таблица № 5.

Число установленных ткацких станков в тысячах штук.			
	1908 г.	1910 г.	1912 г.
В центр. промыш. районе	153	154	175
В остальных районах	52	55	57
Итого	205	209	232

Из приведенных таблиц следует, что как общее число веретен и ткацких станков, так и число веретен и ткацких станков, находившихся в Центральном районе, за указанный промежуток времени росло, и в 1912 г. число веретен, относящихся к Центральному району, составляло около 62% от общего числа их, установленного в России; число ткацких станков к этому же времени в Центральном районе составляло около 75% от установленных в России.

Из сказанного следует, что в русской хлопчатобумажной промышленности Центральный район играл доминирующую роль, обрабатывая и выпуская на рынок большую часть хлопка, потребляемого в России, как в виде ниток, так и в виде ткани.

Роль России в мировой добыче шерсти весьма невелика, и значительное количество шерсти, необходимой для производства, ввозилось в Россию из-за границы; так в 1913 г. в Россию было ввезено около 2.600.000 пудов шерсти. Картину мировой добычи шерсти дает

таблица № 6.

	Австралия и Н. Зел.	Южная Африка.	Италия.	Соединен. Штаты.	Англия.	Франция.	Прочие европейск. страны.	Прочие вне-европ. иск. страны.	Итого.
Мировое производство шерсти в 1912—1913 гг. в миллион. пуд.	21,8	4,4	14	18	3,3	2,8	9,3	7,8	71,4

Шерстяная промышленность.

из которой видно, что главенствующее значение играют Австралия и значительную меньшую роль—Южная Африка, Англия и Франция; роль же остальных стран, в том числе и России, совершенно ничтожна.

Цифровые данные о количестве прядильных веретен (шерсть) в России в 1908—1912 годах, приводимые ниже, в табл. № 7, и о коли-

Таблица № 7.

Количество прядильных веретен в России в тысячах штук.						
Г о д а.	Центральн. район.	Прибалт. район.	Привисл. район.	Прочие районы.	Ручное.	Итого.
1908	270	90	670	160	140	1.330
1910	250	90	600	150	100	1.190
1912	260	90	730	180	100	1.360

честве ткацких станков (шерсть) в России за те же годы, сведенные в таблице № 8, в свою очередь указывают, что и роль Центрального

Таблица № 8.

Количество ткацких станков в России в тысячах штук.					
Г о д а.	Центральн. район.	Прибалт. район.	Привисл. район.	Прочие районы.	И т о г о.
1908	18,7	2	16	6,7	43,4
1910	18,7	2	16,7	5	42,4
1912	18,7	2	31	6,7	58,4

промышленного района в деле обработки шерсти, особенно в выделке пряжи, была сравнительно невелика по сравнению, например, с Привислинским районом. Из общего количества прядильных веретен, установленных в России в 1912 году, на долю Центрального района приходилось всего лишь 19%, в то время, как на долю Привислинского района—54%; из общего числа ткацких станков в Центральном районе установлено около 32%, в Привислинском районе—53%.

Если в двух предыдущих отраслях текстильной промышленности мировое значение России было совершенно ничтожно в смысле выработки сырья, то в льняной промышленности и именно в добыче льна Россия играла доминирующую роль.

Из общего количества получаемого на мировом рынке льняного волокна на долю России приходилось до 80% и лишь 20% вырабатывалось остальными странами, главным образом Австро-Венгрией.

Из полученного льняного волокна лишь сравнительно незначительная часть употреблялась для целей промышленности внутри России.

Льняная промышленность.

Большая часть вывозилась из России, а остальное потреблялось помимо промышленности; так из всего добытого в 1912 году льняного волокна внутри России было переработано всего лишь около 13%, за границу было вывезено 56%, остальные же 31% были израсходованы помимо промышленности.

Только что сказанное иллюстрируется приводимыми ниже таблицами за №№ 9 и 10. Таб. № 11 подтверждается, что мировое значение

Таблица № 9.

Снабжение России льном в миллионах пудов.													
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
Произведено в России льняного волокна . . .	24	25	25,7	26,7	28	29	36	44	37,8	31,3	25	31,7	38,7
Из этого количества переработано в России	3,7	3,7	4	4,3	4,3	4,3	4,7	4,7	5	5	5	5	5
Вывезено из России . .	9,7	11,3	12,7	13,7	15	16,7	16	16	15,5	15,3	15,5	18,3	21,7
Израсходовано помимо промышленности	10,6	10	9	8,7	8,7	8	15,3	23,3	17,3	11	4,5	8,4	12

Таблица № 10.

	Россия.	Австро-Венгрия.	Прочие страны.	Итого.
Производство льна за 1911 год в миллионах пудов	35	3,75	4,75	43,5

Таблица № 11.

	Россия.	Бельгия.	Германия	Австр.	Франция.	Великоб.	Итого.
Переработка льна в 1911 году в мил. ливах пудов	5	3,75	3,25	3,5	5	9,5	30

России в деле обработки льняного волокна не может выдерживать сравнения с ее значением в деле добычи льна, и действительно, из всего количества переработанного в 1911 г. льна на долю России приходилось лишь около 17%.

Роль Центрального промышленного района в деле обработки льняного волокна, как это видно из помещенных ниже таблиц за №№ 12 и 13, была опять очень значительна.

Таблица № 12.

Количество прядильных веретен (лев) в России в тысячах штук.					
Г О Д А.	Централ. район.	Прибалт. район.	Привисл. район.	Прочие районы.	И т о г о.
1908	205	25	32	42	304
1910	266	44	32	52	394
1912	270	46	32	62	410

Таблица № 13.

Количество ткацких станков (лев) в России в тысячах штук.					
Г О Д А.	Централ. район.	Прибалт. район.	Привисл. район.	Прочие районы.	И т о г о.
1908	7,5	0,7	3,3	1,5	13
1910	8,8	1,5	2,2	2	14,5
1912	9,6	1,7	2,4	2,3	16

Приведенные в таблицах цифры показывают, что из общего числа прядильных веретен, установленных в России в 1912 году, на долю Центрального района приходилось около 66%, а из общего числа ткацких станков, имевшихся в том же году в России—60%. Следовательно, и в деле обработки льняного волокна, как и в деле обработки хлопка, Центральному промышленному району принадлежит доминирующее значение.

Россия вывозит и ввозит шелк, при чем ввоз за последние годы перед войной значительно превышал вывоз.

Если сравним имеющиеся цифры ввозимого в Россию и вывозимого из нее шелка за период времени с 1905 по 1913 г., то увидим, что первые годы—1905—1906—вывоз на 24—33% превышал ввоз, с 1910 же года количество ввозимого шелка значительно увеличивается и превышает ввоз—на 34% в 1910 году и на 46% в 1913 году.

Значение России в деле потребления шелка невелико, именно: из общего количества потребленного в мире шелка в 1913 году, равного 1.700.000 пудам, на долю России пришлось всего лишь 110.000 пудов, то-есть, немногим больше 6% от мирового потребления шелка.

Шелковая промышленность.

Относительно роли Центрального района в шелковом производстве можно утверждать, что он имел доминирующее значение, так в 1912 г. почти 80% всего шелкопрядения было сосредоточено в Центральном районе; здесь же находилось около 90% ткацких станков, изготавливающих шелковые ткани.

Только что сказанное о роли Центрального района в шелковой промышленности иллюстрируется таблицами за №№ 14 и 15.

Таблица № 14.

Общее количество прядильных и крутильных веретен (шелк) в России в тысячах шт.					
Г О Д А.	Центральн. район.	Север-западный район.	Привисл. район.	Закавказье.	Итого.
1908	159	19,5	17,5	6	202
1910	170	19,5	19,5	8	217
1912	216	21,5	23,5	10	271

Таблица № 15.

Общее количество ткацких станков (шелк) в России в тысячах штук.			
Г О Д А.	Центральный район.	Прочие районы.	Итого.
1908	10,6	1,1	11,7
1910	13,2	1,1	14,3
1912	13,6	1,4	15,0

Металлообра-
батывающая
промышлен-
ность.

Снабжение России чугуном, железом и сталью производилось почти исключительно заводами России, при чем доминирующее значение принадлежало Южному району и Уралу. Из за-границы ввозилось лишь незначительное количество металла, так в 1913 г., в России было получено около 284 миллионов пудов чугуна; из этого количества на долю Южного района пришлось около 67%, на долю Урала 19%. Из за-границы в 1913 г., было вывезено всего лишь около 6 миллионов пудов стали и железа.

Снабжение России металлом и рост его добычи внутри России можно усмотреть из приводимых ниже таблиц за №№ 16, 17 и 18.

Таблица № 16.

Общая выплавка чугуна в России в миллионах пудов.									
	1895	1900	1905	1910	1911	1912	1913	1914	1915
Юг России	34	92	103	127	150	175	190	185	167
Урал	34	50	40	40	44	50	55	53	50
Центральная Россия	10	15	7	5	6	6	13	12	9
Польша	11	18	15	17	19	19	26	15	—
Итого	89	175	165	189	219	250	284	265	226

Таблица № 17.

Общее производство желез и стали в России в миллионах пудов.									
	1895	1900	1905	1910	1911	1912	1913	1914	1915
Юг России	20	75	67	100	114	126	140	142	125
Урал	24	34	33	36	37	39	40	41	41
Центральный район	9	20	9	9	10	10	12	12	14
Польша	15	22	17	20	23	25	26	18	—
Северный район	11	12	11	11	11	14	17	15	12
Приамурье	—	—	9	9	10	10	11	10	7
Итого	79	163	146	185	205	224	246	238	199
Ввоз железа и стали в Россию из-за границы	—	7,5	4	4	3,5	4	6	8	4

Таблица № 18.

Производство чугуна для продажи в миллионах пудов.													
	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915
Юг России	32	32	32	38	44	43,5	43	42,5	42	43	47,5	39,5	37
Урал	10,5	10,5	10,5	9	8,5	8,5	8,5	8	14	12	12,5	10,5	9
Центральный район	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2	2	2,5	5	7,5	8	4
Польша	1,5	2	2,5	2,5	2	2,5	2,5	3	4	3	3	2	—
Итого	46	46,5	47	52	57	57	56	55,5	62,5	63	70,5	60	50
Ввоз иностранного чугуна	—	—	—	—	—	—	—	1	4	6,5	2,5	2	1

Как видно из приведенных таблиц значение Центрального промышленного района в отношении добычи металла весьма незначительно: добытое в нем количество чугуна, стали и железа составляло в довоенный период всего лишь 3—5% от общей добычи.

Несколько иначе обстоит дело с медью. Помещенные ниже таблицы за №№ 19, 20 и 21 показывают, что мировая роль России, как в отношении добычи меди, так и в отношении потребления, незначительна. Кроме своей меди, добываемой, главным образом, на Урале и Кавказе, Россия потребляет сравнительно значительные количества этого металла, ввозимого из-за границы; так в 1908—1912 гг. количество иностранной меди составляло 16—26% от всего количества потребляемой в России меди.

Таблица № 19.

Мировая добыча меди в тысячах английских тонн.										
Г О Д А.	Сев.-Ам. Соед. Шт.	Япония.	Испания.	Мексика.	Австрия.	Чили.	Россия.	Германия.	Прочие страны.	Итого.
1908.	416	44	52	40	44	36	20	28	70	752
1913.	540	76	50	56	48	40	34	36	116	996

Таблица № 20.

Мировое потребление меди в тысячах английских тонн.									
Г О Д А.	Сев.-Ам. Соед. Шт.	Германия	Англия.	Франция	Австро- Венгрия.	Италия.	Россия.	Прочие страны.	Итого.
1908.	216	180	136	80	38	32	24	46	750
1913.	340	260	148	108	38	36	38	66	1034

Таблица № 21.

Снабжение России медью в тысячах пудов.											
	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
Урал . . .	262	250	225	275	462	537	537	662	787	1075	1000
Кавказ . .	263	300	237	237	325	300	400	437	500	587	625
Сибирь и Алтай . .	—	—	—	—	100	187	200	187	238	400	438
Иностранная медь . . .	—	1337	1213	875	275	288	238	475	487	388	375
Итого . .	525	1887	1675	1387	1162	1312	1375	1761	2062	2450	2438

Как видно из таблицы № 22, роль Центрального промышленного района в механической обработке металлов, если исключить металлургические и морские заводы, довольно значительна, выражаясь в 26% общей мощности всех районов (в эту цифру, однако, попадает сравнительно незначительная мощность расположенных в районе горных заводов).

Таблица № 22.

	Централ. район (вк. горных за- водов).	Прибал. район.	Сев.-Зап. район.	Прив. р.	Прочие районы.	Итого.
Общее число лошадиных сил (в тысячах), у установленных в металлической промышленности, без горных и морских заводов в 1908 г.	54	61	6	25	61	207

Состояние деревообделочной промышленности в России и роль Центрального промышленного района, в этом отношении характеризуются помещенными ниже таблицами за №№ 23 и 24.

Механическая
обработка
дерева.

Таблица № 23.

	Центр. район.	Сев.-р.	Прибал. район.	Сев.-о- Запад р.	Привис. район.	Вост. р.	Прочие районы	Итого.
Общее число лошадиных сил (в тысячах), вилых механической обработкой дерева, за 1908 г.	11,25	10,75	15,75	7,75	8,25	4,5	18,5	76,75

Таблица № 24.

Производство досок хвойных пород в России в миллионах куб. футов.			
	1908 г.	1910 г.	1912 г.
Центральный район	34	42	60
Прочие районы	230	294	343
И т о г о	264	336	403

Приведенные в таблице № 23 цифры показывают, что из всей установленной в России мощности, на долю Центрального района в 1908 г.

приходилось около 13%; приблизительно такое же соотношение поучается и из рассмотрения цифр таблицы № 24.

Обработка минеральных веществ и питательных продуктов.

Обработка минеральных веществ характеризуется таблицами за №№ 25, 26 и 27.

Таблица № 25.

Общее число лошадиных сил (в тысячах), занятых обработкой минеральных веществ.								
Года.	Централ. район.	Прибалт. район.	Северн. район.	Восточ. район.	Привисл. район.	Украина.	Прочие районы.	Итого.
1908 . . .	7,3	9,1	2,8	1,5	8,3	7,5	7,3	43,8
1916 . . .	29,3	—	—	—	—	—	—	—

Из этой таблицы следует, что роль Центрального района в деле обработки минеральных веществ была сравнительно невелика, — число установленных в нем лощ. сил составляло всего лишь 16,5% от общего количества лощ. сил, занятых обработкой минеральных веществ в 1908 г. К 1916 г. роль Центр. района, повидимому, значительно возросла.

Наиболее важное значение в промышленности по обработке минеральных веществ для России имеет выработка цемента. Роль Центрального района в этом отношении характеризуется цифрами таблицы № 26.

Таблица № 26.

Производство цемента в России в миллионах пудов.						
	1908 г.		1910 г.		1912 г.	
	Роман. цемент.	Портл. цемент.	Роман. цемент.	Портл. цемент.	Роман. цемент.	Портл. цемент.
Центральный район . . .	6	9	6,5	13	8	19
Прочие районы	2,5	37	3	51	5	14
Итого	8,5	46	9,5	64	13	33

Из приведенных в таблице цифр видно, что из всего портландского цемента, выработанного в России в 1912 году, на долю Центрального района пришлось 21,5%, из всего же романского цемента, выработанного в России в том же году, на долю Центрального района пришлось 72%.

Роль Центрального района в промышленности по обработке питательных продуктов определяется диаграммой № 27.

Таблица № 27.

Общее число лошадиных сил (в тысячах), занятых обработкой питательных продуктов.						
Года.	Централ. район.	Восточ. район.	Центр.-Черномоземный район.	Южный район.	Прочие районы.	Итого.
1908 . . .	44	28	50	36	28	186
1916 . . .	81	—	—	—	—	—

Эта таблица, давая количество лощ. сил, занятых в промышленности по обработке питательных продуктов в различных районах, показывает, что в Центральном районе в 1908 г. для указанной цели установлено около 23% общей мощности.

Остальные отрасли промышленности, как-то: химическая, бумажная и проч. имеют для Центрального района, по сравнению с только что описанными отраслями, весьма малое значение, почему и характеристика их здесь не приводится; в дальнейшем, при выяснении возможного развития различных отраслей промышленности, будут рассмотрены и остальные отрасли.

Остальные отрасли промышленности.

Переходя к рассмотрению вероятного развития промышленности Центрального промышленного района и выяснению тех перспектив, которые могут ожидать этот район в будущем, предварительно представляется весьма интересным выяснить, в каком положении, в отношении потребления находилась вся страна перед войной, и в какой стадии развития находились в это время различные отрасли ее промышленности.

В помещенных далее таблицах (с № 30 по 36), кроме данных, относящихся к русской промышленности, приведены и данные относительно хода развития отдельных отраслей промышленности за границей, главным образом в Северо-Американских Соединенных Штатах, т.е. как раз в той стране, где развитие промышленности шло наиболее интенсивным образом и где она достигла очень высокой степени развития.

Таблица № 28.

Рост населения в миллионах.					
	1880 г.	1890 г.	1900 г.	1910 г.	1913 г.
Германия	45	49	56	63	67
Сев.-Америк. Соед. Штаты	51	64	77	92	96
Россия	96	117	132	162	174

Приведенные в таблице № 28 цифры показывают, как интенсивно возрастало число жителей в России, особенно в период ближайший к началу Европейской войны.

Таблица № 29.

Рост городов с населением свыше 100.000 жителей (в миллионах).					
	1890 г.	1900 г.		1910 г.	
	Население крупных городов.	Население крупных городов.	Отн. сит. по-вы- шение роста в % по сравне- нию с 1890 г., приняв за 100%.	Население крупных городов.	Относит. по-вы- шение роста в % по сравне- нию с 1890 г., приняв за 100%.
Россия	3,4	5,2	154%	8,7	254%
Германия	6	9,2	153%	13,6	226%
Сев.-Америк. Соед. Штаты	9,8	14,1	144%	20,2	206%
Англия	11,5	13,6	118%	16,5	140%

Эта таблица, характеризующая рост крупных городов, с населением свыше 100.000, в Германии, Англии, Северо-Американских Соединенных Штатах и России, показывает, что первое место по населению, обитающему в больших городах, в начале, приблизительно до 1898 г., занимала Англия, но с этого момента на первое место становится Америка, Англия занимает 2-ое место, 3-е — Германия и последнее — Россия. Если же, однако, принять населенность больших городов, существующую в 1890 г., за 100% и определить, как это сделано в столбцах 3-м и 5-м таблицы, рост этой населенности в процентах, по отношению к населенности, существовавшей в 1890 г., то получится, что относительное разлитие населенности больших городов в России шло перед войной интенсивнее, чем в других странах, интенсивнее даже, чем в Северо-Американских Соединенных Штатах, всегда отличавшихся чрезвычайно быстрым развитием своих городских центров. Судя по развитию больших городов, можно ожидать, что и промышленность России должна была находиться в этот период в стадии интенсивного развития, что и подтверждается помещенными ниже таблицами №№ 30—36.

Из таблицы № 30

Рост числа рабочих в миллионах.				
Годы.	Число рабочих.		Относительный рост в % по сравнению с 1887 г., принимаемым за 100%.	
	Россия.	Северо-Америк. Соед. Шт.	Россия.	Северо-Ам. рик. Соед. Шт.
1887	1,33	3,75	—	—
1890	1,55	4,35	117%	116%
1897	2,15	5,05	162%	135%
1900	2,3	5,35	173%	143%
1908	2,7	6,35	203%	170%

видно, что хотя число рабочих в России, занятых в промышленности, по абсолютной цифре, значительно меньше числа рабочих в Соединенных Штатах, но если принять число рабочих, бывших в 1887 г. в России и Америке, за 100% и определить, как это сделано в 3 и 4-м столбцах таблицы, относительный рост числа рабочих в % по сравнению с 1887 г., то получится, что рост числа рабочих в России шел интенсивнее, чем в Америке.

Таблица № 31.

Рост добычи чугуна в миллионах пудов.				
Г О Д А.	Количество добытого чугуна.		Относительный рост добычи в % по сравнению с 1887 г., принимаемым за 100%.	
	Россия.	Северо-Америк. Соед. Штаты.	Россия.	Северо-Америк. Соед. Штаты.
1887	36	372	—	—
1890	54,8	560	152%	151%
1895	86,6	700	241%	188%
1905	176,8	830	491%	223%
1908	165	1250	458%	336%
1910	186	1670	517%	449%
1913	283	1884	786%	507%
Через 10 лет при том же росте	620	—	—	—

Добыча чугуна на 1 душу населения в пудах

Добыча чугуна на 1 душу населения в пудах.		
	1913 г.	Через 10 лет.
Северо-Амер. Соед. Штаты	19 п.	—
Россия	1,6 п.	2,9 п.

Таблица № 32.

Рост добычи каменного угля в миллионах пудов.						
Г О Д А.	Количество добытого угля.			Относительный рост добычи в % по сравнению с 1885 г., принимаемым за 100%.		
	Россия.	Германия.	Сев.-Ам. Соед. Шт.	Россия.	Германия.	Сев.-Ам. Соед. Шт.
1885	265	4450	6330	—	—	—
1890	400	5250	8800	151%	118%	139%
1895	670	7200	11900	253%	162%	188%
1900	1050	9150	15100	396%	205%	239%
1905	1270	10350	20000	479%	233%	316%
1910	1500	13600	25100	566%	306%	397%
1913	2235	17000	31500	843%	382%	497%
Через 10 лет при том же росте	4400	—	—	—	—	—

Добыча угля на 1 душу населения

Добыча угля на 1 душу населения.		
	1913 г.	Через 10 лет.
Северо-Амер. Соед. Штаты	328 п.	—
Германия	254 „	—
Россия	13 „	27 л.

Таблицы №№ 31 и 32 характеризуют рост добычи чугуна в Северо-Американских Соединенных Штатах и России и рост добычи каменного угля в Северо-Американских Штатах, в Германии и России, и дают приблизительно одинаковую картину роста этих отраслей промышленности. По абсолютной величине добычи как чугуна, так и угля, Россия, конечно, не может идти в сравнение с этими странами; так, например, добыча чугуна в России в 1913 г. составляла всего лишь 15% от добычи Северо-Американских Соединенных Штатов. Но если принять количество добытого в 1887 г. чугуна за 100% и определить увеличение добычи в процентах по отношению к этой величине, то относительное увеличение добытого в 1913 г. чугуна для России выразится в 786%, в то время как для Северо-Американских Соединенных Штатов эта величина была всего лишь 507%. Приблизительно такое же соотношение между Россией и Северо-Американскими Соединенными Штатами дает и таблица № 32, характеризующая рост добычи каменного угля. В только что упомянутых таблицах и во всех после-

дующих, кроме роста добычи, соответствующей довоенному периоду, указана величина добычи, которую можно принять в России через 10 л., если предположить, что рост рассматриваемой отрасли промышленности будет идти приблизительно тем же темпом, который наблюдался в довоенный период. Рядом с таблицей указана величина душевого потребления, т.е. величина добычи или производства в пудах, рублях и т. п., разделенная на число жителей, соответствующих данному году, т.е. отнесенная к одному жителю.

Из 31 и 32-ой таблиц следует, что потребление чугуна в России, приходящееся на одного жителя в 1913 году, было в десять раз меньше, чем в Америке; потребление же угля в это время составляло всего лишь 1/25 потребления в Америке. Даже через 10 л., принимая такое же развитие этих отраслей промышленности, какое наблюдалось в довоенный период, душевое потребление как чугуна, так и угля в России будет несравнимо меньше, чем в Северо-Американских Соединенных Штатах.

Почти такую же картину роста промышленности дают помещенные ниже таблицы за №№ 33, 34, 35 и 36, характеризующие рост текстильной, деревообделочной, промышленности по обработке животных продуктов, пищевых продуктов, минеральных веществ, бумажной и химической промышленности. Во всех этих случаях в абсолют-

Таблица № 33.

Рост годового производства текстильной промышленности в миллионах рублей.				
Г О Д А.	Произведено на сумму.		Относительный рост производства в % по сравнению с 1887 г., принимаемым за 100%.	
	Россия.	Северо-Амер. Соед. Шт.	Россия.	Северо-Амер. Соед. Шт.
1887	463	1540	—	—
1897	976	1880	211%	122%
1900	1093	2200	236%	143%
1910	1493	3380	322%	219%
1912	1537	—	332%	—
Через 10 лет при том же росте	2130	—	—	—

Текстильное производство, отнесенное на 1 жителя в рублях.

	1910 г.	Через 10 лет.
Северо-Амер. Соед. Штаты	36,8 р.	—
Россия	9,2 р.	12 р.

Таблица № 34.

Рост промышленности по обработке дерева в миллионах рублей.				
Г О Д А.	Произведено на сумму.		Относительный рост производства в % по сравнению с 1887 г., принимаемым за 100%	
	Россия.	Северо-Амер. Соед. Шт.	Россия.	Северо-Амер. Соед. Шт.
1887	25,6	940	—	—
1897	106	1440	414%	153%
1900	116	2000	453%	213%
1910	125	2320	488%	246%
1912	174	—	686%	—
Через 10 лет при том же росте	300	—	—	—

Деревообделочная промышленность, отнесенная на 1 жителя в рублях.		
	1910 г.	Через 10 лет.
Россия	0,77 р.	1,45 р.
Северо-Амер. Соед. Штаты	25,2 р.	—

Таблица № 35.

Рост промышленности по обработке животных продуктов в миллионах рублей.				
Г О Д А.	Произведено на сумму.		Относительный рост производства в % по сравнению с 1887 г., принимаемым за 100%	
	Россия.	Сев.-Амер. Соед. Шт. (данные ка-самт.кож.пром.).	Россия.	Северо-Амер. Соед. Шт.
1887	79,5	360	—	—
1897	132	393	166%	109%
1900	145	408	182%	113%
1910	170	655	214%	182%
1912	174	—	220%	—
Через 10 лет при том же росте	205	—	—	—

Производство животных продуктов, отнесенное на 1 жителя, в рублях.			
	1910 г.	1912 г.	Через 10 лет.
Северо-Амер. Соед. Штаты	71 р.	—	—
Россия	—	1 р.	1,1 р.

Таблица № 36.

Род промышленности.	Производство								
	в России в миллионах рублей.						на 1 жителя в руб.		
	1887 г.	1897 г.	1900 г.	1908 г.	1912 г.	Через 10 лет.	С.-Ам. С.-Шт. 1910 г.	Россия. 1912 г.	Через 10 лет.
Обработка минеральных продуктов	28,5	82,6	—	97,8	153	285	11,5	0,9	1,37
Обработка питательных продуктов	375	648	—	1230	1400	1800	85	7,8	9,1
Бумажная и полиграфическая	—	—	80	132	129	200	18,6	0,76	1,0
Химическая	—	—	92,7	168	229	380	31	1,35	1,8

ном отношении производительность России весьма мала по сравнению с Северо-Американскими Соединенными Штатами, но относительное развитие этих отраслей промышленности идет более интенсивно в России. Душевое потребление в России во всех случаях весьма мало по сравнению с душевым потреблением в Северо-Американских Соединенных Штатах, и даже через 10 лет при интенсивном развитии эта величина в России будет очень не велика по сравнению с американскими данными.

Резюмируем данные, приведенные в таблицах №№ 28—36:

1) Вся Россия в довоенный период находилась в стадии весьма интенсивного развития всех отраслей промышленности, более интенсивного, чем это имело место в Северо-Американских Соединенных Штатах, — в стране с наиболее развитой и развивающейся промышленностью.

2) Экономическое благосостояние населения, характеризуемое душевым потреблением, в России несравненно ниже, чем в Северо-Американских Соединенных Штатах и в Европейских странах с развитой промышленностью, и даже при таком интенсивном развитии промышленности, какое наблюдалось перед войной, через 10-ть лет душевое потребление будет несравненно меньше, чем норма, которая наблюдалась в Американских Штатах.

Анализируя каждый отдельный случай и имея в виду, что развитие промышленности в последние годы перед войной происходило в гораздо более внешне благоприятной конъюнктуре, при решении вопроса о возможном росте того или другого рода промышленности принимались во внимание не только общие соображения, но и действительно наблюдавшийся и, следовательно, возможный рост промышленности.

Рост текстильной промышленности в центральном районе в период с 1900 по 1916 год, характеризуется приведенными в таблице № 1 цифрами количества установленных лошадиных сил в этой отрасли промышленности за указанные годы.

Текстильная
промышленность.

Таблица № 1¹⁾.

Количество лошадиных сил (в тысячах), установленных в текстильной промышленности.			
1900 г.	1908 г.	1916 г.	Предполагаемая мощность установки через 10 лет.
204	313,6	446,3	513,3

Из этой таблицы видно, как интенсивно шло развитие текстильной промышленности до 1917 г.; с 1917 же года, вследствие различных обстоятельств, главным образом недостаток топлива и сырья, развитие хлопчатобумажной промышленности не только прекратилось, но даже вследствие бывших пожаров, износа станков, замораживания прядильных и ткацких фабрик, число станков в этой отрасли заметно сократилось. Сокращение это по отношению к 1916 г. можно оценить около 20—25%. Поэтому к моменту начала нормального развития хлопчатобумажной промышленности придется иметь дело с оборудованием меньшим, чем это было в 1916 году; это уменьшение по сравнению с 1916 г. принимаем равным 21,5%, т. е. фактическая мощность к этому моменту определяется в 350.000 л. сил.

При разрешении вопроса о возможном развитии текстильной промышленности в Центральном районе в рассматриваемый десятилетний период мы исходили из следующих соображений:

1) Россия сама по себе представляет громадный рынок для сбыта продуктов текстильного производства; страна обладает в достаточной мере сырьем—туркестанского хлопка при надлежащих мероприятиях должно с избытком хватить для всей промышленности России, лен не только покрывает все потребности России, но в еще большей мере вывозится за границу, имеется в достаточном количестве и грубая шерсть.

2) Отложенные окраинных государств на западе, вызвав отпадение лодзинской хлопчатобумажной промышленности (выгонцевой) и латвийской и литовской льняной промышленности, заставит русскую

¹⁾ Приведенные в таблицах №№ 1 и 2 настоящей главы цифры мощностей установок в различных отраслях промышленности разнятся от соответствующих цифр главы 6-ой. Объясняется это тем, что в настоящей главе использованы данные Министерства Финансов за различные годы, представляющие из себя далеко не полную сводку; в главе же 6-ой приведены наиболее полные сведения Теплового Комитета, имеющиеся за один лишь 1916 год. Цифры Министерства Финансов, имеющиеся за ряд лет, взяты лишь для определения наблюдавшегося в истекшие годы роста различных отраслей промышленности.

ГЛАВА IV.

Предположение о развитии промышленности в центральном районе.

При разработке проекта электрификации Центрального района предположено исчислить мощность районных станций применительно к тому состоянию промышленности, которое можно ожидать через 10 лет после восстановления восходящего хода промышленной жизни, нарушенного мировой войной и революцией. За исходный пункт при этом принято то состояние промышленности, которое имело место в 1916 г.

Далее предположено, что в последующий период, рост промышленности остановился и что развитие начнется с 1920 г., как раз с того состояния, которое имело место в 1916 г. При этом однако учитывалось уменьшение оборудования в тех случаях, когда имелись точные данные о разрушении промышленного инвентаря.

Суждение о размерах роста промышленности, которого мы должны ожидать, должно опираться на следующие соображения: в своем росте промышленность каждой страны стремится, во-первых, к удовлетворению спроса и потребности внутреннего рынка, а затем к удовлетворению рынков внешних; в условиях капиталистического производства и распределения продукта применяется еще коммерческий интерес, но при наличных в России формах государственного производства, совершенно ясно, что первой заботой государства будет удовлетворение потребностей собственного населения, и в этом отношении, в силу крайне недостаточного душевого потребления всех продуктов в России, никакой темп роста промышленности не будет слишком велик.

Но если для роста промышленности нет границ в смысле достижения избыточности производимых продуктов, пределом возможного роста является техническая возможность расширения оборудования, возможность соответственно увеличивать кадры рабочих и снабжение сырьем.

Наибольшие затруднения здесь приходится предвидеть именно в технической возможности расширения оборудования и в снабжении сырьем, и в этом отношении России, повидимому, придется в значительной степени рассчитывать только на свои средства, так как ввоз из соседних промышленных стран как предметов оборудования, так и сырья вероятно будет затруднен, в силу общего в Европе расстройств промышленной жизни и общего понижения экономического благосостояния, для восстановления которых потребуются и долгие годы и усиленная работа каждой страны на внутреннем рынке.

текстильную промышленность развить эти отрасли в Центральном районе, где это развитие намечалось уже во время войны.

3) Большинство текстильных предприятий обеспечены местным топливом и энергией, даже крупнейший центр текстильной промышленности—Иваново-Вознесенск может быть обеспечен торфом с многочисленных соседних болот и энергией с районной станции на местном топливе.

4) Перенесение текстильной промышленности из Центрального в другие районы осложняется, в виду чрезвычайной трудности создания квалифицированного персонала и технических навыков на новом месте.

Все вышесказанное дает полное основание утверждать, что развитие текстильной промышленности в Центральном районе, при наличии имеющегося оборудования и при уверенности, что механические заводы в России и отчасти ввоз предметов оборудования из границы удовлетворят потребность в оборудовании, пойдет по крайней мере тем же темпом, как это имело место в довоенный период. Поэтому при определении мощности установленных в Центральном районе силовых двигателей, которую можно ожидать через 10 л. после восстановления нормального темпа развития на фабриках и заводах, мы берем фактически имеющуюся в данное время мощность, определенную, как указано выше, в 350.000 лоп. сил, и, повышая ее в соответствии с наблюдавшимся ростом этой отрасли промышленности в период 1908—1916 гг., получаем мощность установок к концу рассматриваемого периода в 513,2 тысячи лоп. сил, т.е. на 37% выше фактической мощности установок данного времени на 15% выше мощности 1916 года.

Более подробное соображение о развитии текстильной промышленности изложено в особом докладе.

В довоенный период металлообрабатывающая и металлургическая промышленность неуклонно росла. В первые годы войны—1914—1916 гг., наблюдался особенно усиленный рост этой отрасли промышленности, выразившийся как постройкой новых заводов, так и расширением и приспособлением многих из существующих заводов для военных целей.

При выяснении перспектив развития рассматриваемой отрасли промышленности на ближайший период были приняты во внимание следующие соображения:

1) Месторождение железных руд центрального района по своему расположению частью совпадает в пределах Тульской, Калужской и Рязанской губ. с распространением каменных углей или находятся в недалеком соседстве с ними, а частью расположены в районах, богатых древесно-торфяным топливом, что дает возможность металлургическим заводам Центрального района, расположенным преимущественно на рудных месторождениях, пользоваться для выплавки чугуна в юго-западной части района каменно-угольным коксом, а в восточной—преимущественно древесно-угольным и торфяным топливом.

2) Месторождение железных руд в области развития существующей металлургической промышленности по последним работам для разведанных площадей от Нижегородской до Калужской губ. исключительно определяются в десятках миллиардов пудов. Хотя разведками затронуты только незначительные площади.

3) Предполагаемая электрификация района, представляя широкую возможность механизации как добычи, так и вспомогательных при руде процессов по транспорту, окажет значительное влияние на развитие железорудной промышленности.

Металлическая
промышленность.

4) Современные заводы, обладая производительной способностью до 30 миллионов пудов, при широком использовании лома, стружки и т. п., без постройки новых заводов, а лишь с переустройством существующих, могут повысить эту производительность до 50 миллионов пудов.

5) Анализ металлического рынка в России, указывает на крайний недостаток металла и на все возрастающую потребность в нем, вызываемую восстановлением транспорта и необходимостью удовлетворения машинами-срудиями различных отраслей промышленности, как взамен сработавшегося и пороченного оборудования, так и в связи с ожидаемым ростом промышленности вообще, а также и для снабжения различными срудиями и машинами сельского хозяйства.

6) Металлообрабатывающая промышленность в Центральном районе, являющемся средоточием наиболее важных отраслей промышленности, должна будет развиваться в целях внутреннего снабжения района. Так как главная задача этой отрасли промышленности в Центральном районе будет заключаться в производстве сложных машин (станки, двигатели, сельскохозяйственные машины, паровозы и т. п.), в области металлической промышленности должно усиленно развиваться производство тонких сортов металла и всякого рода изделий из них, как катаных, так и тянутых, листовых, литых, точеных и т. д.

Учитывая все изложенное выше, приходится сказать, что самый ход жизни заставит страну приложить все усилия к развитию своей металлургической и металлообрабатывающей промышленности; поэтому нет никаких оснований предполагать, что развитие металлической промышленности в Центральном районе пойдет более медленным темпом, чем это наблюдалось в довоенный период 1900—1908 гг., при чем исходным пунктом при соображении о дальнейшем развитии надо принимать оборудование, имевшееся в 1916 году, так как не подлежит сомнению, что оборудование, приспособленное в 14—16 гг. для военных целей, будет использовано для обработки металлов.

В помещенной дальше таблице № 2 приведены цифры количества установленных в металлической промышленности лошадиных сил в предшествующие годы и предполагаемая мощность установок через 10 лет; эта последняя цифра определена нами в 153,4 тысячи лоп. сил, т.е. на 30% выше мощности 1916 года. Указанный процент роста металлической промышленности взят нами, как наиболее вероятный, по той причине, что хотя в 1900—1908 гг. рост металлической промышленности выразился в 43%, но незначительность абсолютных цифр мощности установок этого периода и то обязательно, что при определении роста промышленности исходили из цифры 1916 г., т.е. из мощности, включающей в себе увеличение оборудования, вызванное войной, заставляет остановиться на 30%.

В период войны деревообделочная промышленность совершенно замерла, что находилось в связи с расширением строительных работ, с сокращением производства вагоно-строительных заводов и с необходимостью усилить разработку дерева для топливных целей. Надо ожидать, что с восстановлением транспорта и с развитием строительства, деревообделочная промышленность будет интенсивно развиваться, и с достаточной надежностью можно принять, что темп развития деревообделочной промышленности в Центральном районе будет по крайней мере таким, каким он был в довоенный период.

Приведенные в соответствующей рубрике таблицы № 2 показатели мощности установок в деревообделочной промышленности в предшествующие годы и через 10 лет; этой последней цифрой, определен-

Деревообделочная
промышленность.

ной по темпу развития 1900—1908 гг., рост промышленности, по сравнению с установкой 1916 года, определен в 200%.

Остальные отрасли промышленности.

Для остальных отраслей промышленности, которые характеризуются приведенными в таблице № 2 цифрами, принято, что рост их в ближайший период будет не меньше, чем это наблюдалось до 1916 г., при чем для химической промышленности, кроме того, предполагается, что половину прироста составят электрохимические заводы.

Таблица № 2.

Род промышленности.	Количество установленных лошадиных сил (в тысячах).			Предполагаемая мощность установки через 10 лет в тысячах лошадиных сил.	% роста по сравнению с 1916 годом.
	1900 г.	1908 г.	1916 г.		
Металлическая (металлодобывающая и металлообрабатывающая)	29,4	42,3	118	153,4	30%
Деревообделочная	7,181	11,127	4,8	14,4	200%
Обработка минеральных веществ	7,370	7,470	29,3	56,0	90%
Обработка пищевых продуктов	25 (без облож. алмазом).	43,03	81,04	130,0	61%
Обработка животных продуктов	1,606	2,910	4,437	6,3	43%
Химическая	2,540	6,747	17,02	29,5	73%

Коэффициенты, характеризующие рост числа лошадиных сил, установленных в различных отраслях промышленности, по сравнению с данными, относящимися к 1916 г., сопоставляем в помещенной ниже таблице № 3.

Таблица № 3.

№№ по порядку.	Отрасль промышленности.	Коэффициент, характеризующий развитие отрасли за рассматриваемый 10-летний период.
1.	Текстильная промышленность	1,15
2.	Металлическая	1,30
3.	Деревообделочная	3,00
4.	Обработка минеральных веществ	1,90
5.	Обработка пищевых продуктов	1,61
6.	Бумажная и полиграфическая промышленность	1,54
7.	Обработка животных продуктов	1,43
8.	Химическая промышленность	1,73
9.	Разная	1,50

Распределение промышленности по району.

Раньше чем закончить главу, необходимо указать места района, в которых в будущем будут сосредотачиваться различные отрасли промышленности.

Центром текстильной промышленности останутся Иваново-Вознесенский и Кинешемско-Вичугинский районы, в которых и в настоящее время сосредоточена большая часть хлопчатобумажной промышленности. Наблюдавшееся в последнее время тяготение этой отрасли промышленности к берегу Волги будет иметь место и в будущем, особенно в связи с прокладкой по берегу высоковольтной воздушной линии.

Для развития вигониевого производства (дешевые ткани) намечается Ковровский район, где это производство начало развиваться уже во время войны.

Шерсто-обрабатывающая промышленность будет развиваться в Тамбовско-Симбирском районе, где наиболее вероятно возникновение новых фабрик для выделки грубых сукон и прядильных фабрик для камвольной пряжи (взамен Польши).

Для прядильно-ткацкой льняной промышленности в будущем будут играть большую роль районы: Ярославско-Костромской по берегу Волги и Вязниковско-Муромский, по берегам Оки и Клязьмы и, наконец, для первичной обработки льна уже в настоящее время вполне определенно намечены в качестве центрального пункта г. Рязань.

Металлургическая промышленность будет развиваться возле залежей железных руд. Такие пункты намечаются в районе Тулы, Липецка, в Кулебакино-Выксунском районе и в районе Брянска.

Крупное машиностроение будет развиваться по берегу реки Оки, как за счет усиления существующих заводов — Сормоветского, Коломенского, Кулебакинского, так быть может и за счет создания новых машиностроительных заводов. Брянский завод, неудачно расположенный в смысле транспорта, едва ли будет играть большую роль. Среднее и мелкое машиностроение, особенно сложные отрасли металлообрабатывающей промышленности, в частности электротехническая промышленность, будут группироваться как в районе главного административного центра — г. Москве, где сосредоточивается наибольшее количество технического персонала и технических навыков, необходимых для этих отраслей производств, так и около второго крупнейшего центра — г. Новгорода, роль которого, благодаря исключительно благоприятной ситуации (слияние Волги и Оки, узел нескольких железных дорог), в дальнейшем будет все возрастать.

Там же в углу, между Волгой и Окой, предполагается развитие основной химической промышленности. Кроме того, основная химическая промышленность, по всей вероятности, будет развиваться в подмосковном каменно-угольном районе, где имеются залежи колчедана и топлива. Возле Н. Новгорода вероятно разовьются новые отрасли химической промышленности, основывающейся на всемерном использовании торфяных залежей. Вообще химическая промышленность, требующая хорошего транспорта, будет располагаться по берегам рек Волги и Оки.

Цементная промышленность будет развиваться главным образом в подмосковном угольном районе и в соседстве с этим районом по берегу реки Оки.

Кирпичные заводы, в виду трудности транспорта этого тяжелого и дешевого материала, будут разбросаны по всему району.

Обзор географического распределения будущей промышленности необходимо дополнить указанием относительно распределения кустарной промышленности, которая, кроме существующих уже районов Павлово-Богородского, будет группироваться; главным образом, возле промышленных центров, где будет иметься потребная для этой цели электрическая энергия, подсобные мастерские и где этой промышленности легче получить необходимые материалы, инструменты и сбыт для своих изделий.

ГЛАВА V.

Определение потребной мощности для электрификации железных дорог.

Согласно постановления Особой Комиссии при «Госэтро» подлежат электрификации следующие жел. дор.:

Объем электрификации.

	№	НАЗВАНИЕ жел. дор.	Конечная станция в Центральн. р.	Длина электрифицируемой части в верст.
<i>Магистральные:</i>	1.	Николаевская ж. д. . .	„Вологое“	310
	2.	Моск.-Нижегородская .	„Н.-Новгород“	412
	3.	Моск.-Курская	„Белгород“	652
<i>Пригородное подмосковное движение:</i>	4.	Вся Окружная ж. д. . . (кольцо с ветвями)		51 + 92 = 143
	5.	Часть Александр. ж. д.	„Голицыно“	41
	6.	„ Моск.-Казан, ж. д.	„Раменское“	42
	7.	„ Северных ж. д. .	„Пушкино“	28
		Всего . . .		1628 верст.

Таким образом электрифицируются наиболее загруженные магистрали и пригородное движение на подмосковных жел. дор., отличающиеся наиболее развитым движением.

На линиях, электрифицируемых на всем протяжении, переход на электрическую тягу совершается в полном объеме, т.е. для всех видов движения: пассажирского, дальнего и пригородного, товарного и малеврового; на остальных дорогах электрифицируется только пригородное движение.

Из отчетов по эксплуатации 8-ми жел. дор. московского узла видно, что общее число пассажиров дальнего и ближнего следования на всем протяжении дорог непрерывно возрастало, начиная с 1905 г., и что среднее ежегодное увеличение общего числа пассажиров за 10 лет по отдельным дорогам составляет от 4,4 до 10,7%, а в среднем по всем дорогам—6,7%. Но, повидимому, для суждения о будущем, такой процент является недостаточным, так как за последние годы число пасса-

Пассажирское движение.

жиров увеличивалось более значительно, чем за первые; так средний процент увеличения за последние 3 года по отдельным дорогам составляет от 6,2% до 16,1%, а в среднем по всем дорогам 10,4%, при чем наибольшие увеличения дали дороги с более развитым пригородным движением.

В виду того, что военно-политические события поставили Москву в исключительное положение, которое за ней сохранится, вероятно, на долгое время, можно думать, что в ближайшем будущем по восстановлении транспорта, пассажирское движение на дорогах Московского узла испытает значительное повышение не только вследствие естественного увеличения населения Москвы, но и благодаря тому, что Москва является с настоящего времени единственным административным и в то же время крупным промышленным центром России.

Не имея возможности учесть влияние переходного времени, можно однако на основании изложенных соображений принять предположительно, что число пассажиров на дорогах Московского узла к началу рассматриваемого периода, когда жизнь войдет в колею, будет на 15% больше, чем это было в 1912—13 годах. В последующие же годы начнется обычное увеличение, которое, на основании статистических данных, можно считать равным 10% в год для пригородного движения и в 8% — для дальнего.

Кроме того, опыт электрификации многих дорог показывает, что, независимо от естественного, с течением времени, увеличения количества пассажиров, замечается еще особая прибавка пассажиров вследствие тех удобств, которые предоставляются публике, благодаря переходу на электрическую тягу, — эта прибавка оценивается самостоятельно в размере 15% и должна быть принята во внимание для всех дорог в отношении пригородного движения.

Что касается пассажиров дальнего следования, то указанное соображение имеет силу и для них, но оценивать ее надо не более, чем в половинном размере.

Наконец, так как в отчетах жел. дор. приводятся числа перевезенных пассажиров, на основании количества проданных билетов, необходимо принять еще во внимание пассажиров, пользующихся бесплатными билетами, число которых по данным М.-Казанской ж. д. составляет около 20% общего числа пригородных пассажиров и с течением времени хотя и изменяется в сторону повышения, но незначительно в сравнении с платными пассажирами.

Из осторожности принимаем количество бесплатных пассажиров равным в среднем для пригородного движения 15%, а для дальнего — 10%. Таким образом к концу рассматриваемого 10-летнего периода число пассажиров пригородного движения будет в 4,4 раза, а число пассажиров дальнего следования в 2,94 раза более числа пассажиров в 1912—1913 годах.

Пригородное движение Московского узла, составлявшее десять—двадцать лет тому назад незначительную часть общего движения на железных дорогах, за последнее время приобретает все более и более важное значение по мере усиления роста г. Москвы и осложнения городской жизни в смысле недостатка жилых помещений и общей дороговизны. Железным дорогам приходится настолько увеличивать число обращающихся пригородных поездов, что паровая тяга сказывается неудовлетворительно и недостаточно гибкой, и перед дорогами возникает вопрос об электрификации пригородных участков.

Для электрифицированного пригородного пассажирского движения наиболее целесообразно употреблять мотор-вагоны, составляя поезд по 2—3 моторных вагона и 6 прицепных, при средней нагрузке на одну ось, равной 12 тоннам.

Исходя из числа пассажиров, в следующей таблице составлен подсчет электрифицированного пригородного движения, при чем на основании подсчетов и данных практики был принят следующий расход энергии:

на 1 тн.-кв. пригородного движения	50 в.-ч.
» 1 » » дальнего »	45 » »
» 1 » » товарного »	35 » »
» 1 » » маневрового »	25 » »

Таблица № 2.

Расход энергии на пригородное движение в 1930 году.						
Число осей за сутки.	Длина линии в км.	Нагрузка на ось в тн.	Общее число осей на участке в сутки.	Пробег общего числа осей на участке в обе стороны в тн.-км.		Расход энергии за год на участке в кв.-ч.
				За сутки максим. движения.	За год.	
Александровская железная дорога.						
Москва — Одинцово.						
992	24,5	12,0	1.652	970.000	291.000.000	14.550.000
Москва — Голицыно.						
660	43,6	12,0	660	302.000	87.600.000	4.380.000
Всего						18.930.000
М.-Казанская железная дорога.						
Москва — Люберцы.						
906	20,09	12,0	1.478	712.000	206.000.000	10.300.000
Москва — Раменское.						
572	44,75	12,0	572	339.000	98.000.000	4.900.000
Всего						15.200.000
М.-Курская железная дорога.						
Москва — Царицыно.						
768	19,2	12,0	1.548	713.000	206.800.000	10.340.000
Москва — Подольск.						
452	42,7	12,0	780	440.000	127.600.000	6.380.000
Москва — Серпухов.						
323	99,1	12,0	328	444.000	128.800.000	6.440.000
Всего						23.160.000

Пригородное движение.

Т а б л и ц а № 2.

Расход энергии на пригородное движение в 1930 году.						
число осей за сутки.	Длина линии в км.	Нагрузка на ось тонн.	Общее число осей на участке в сутки.	Пробег общего числа осей на участке в обе стороны в тн.-км.		Расход энергии за год на участке в кв. ч.
				За сутки максим. движения.	За год.	
М. - Нижегородская железная дорога.						
Москва — Обираловка.						
1132	24,5	12,0	2.920	1.717.000	498.000.000	24.900.000
Москва — Фризено.						
872	51,51	12,0	1.788	1.287.000	373.000.000	18.650.000
Москва — Орехово.						
588	89,51	12,0	916	769.000	223.000.000	11.150.000
Москва — Петушки.						
328	124,7	12,0	328	277.000	82.000.000	4.100.000
Всего.....						58.800.000
Николаевская железная дорога.						
Москва — Крюково.						
536	39,5	12,0	1.108	1.050.000	305.000.000	15.250.000
Москва — Подсохнечное.						
336	65,0	12,0	572	350.000	103.000.000	5.150.000
Москва — Завидово.						
236	119,5	12,0	236	309.000	90.000.000	4.500.000
Всего.....						24.900.000
Северная железная дорога.						
Москва — Мытищи.						
1.284	18,2	12,0	2.066	900.000	261.000.000	13.050.000
Москва — Пушкино.						
782	30,0	12,0	782	221.000	64.000.000	3.200.000
Всего.....						16.250.000
Итого.....						157.240.000

Пассажирские поезда дальнего следования предположено составлять из электровагона и 7—11 вагонов, из которых один багажный. Такой поезд (полагая, что в каждом классном вагоне дальнего следования в среднем на все классы может помещаться около 25 пассажиров), в состоянии взять $25 \times 8 = 200$ человек при общем среднем весе поезда 475 тонн.

В таблице № 3 даны цифры числа пассажиров и поездов.

Пассажирское движение дальнего следования.

Т а б л и ц а № 3.

Подсчет суточного количества пассажиров и числа поездов дальнего следования.					
Д О Р О Г И.	Число поездов из Москвы 1913 год.	Населени. поездов человек.	Число пассажиров, отправивш. из Москвы в 1913 г.	Ожидаемое число пассажиров в одну сторону в 1930 г.	Число поездов в сутки из Москвы.
	N	Q	$P' = N \times Q$	$P = 2,94P'$	M : 200
М.-Курская	12	148,01	1776	5200	26
М.-Нижегородская .	6	148,01	888	2600	13
Николаевская . . .	17	130,82	2200	6500	33

На основании будущего количества пассажиров определен пробег поездов в поезде-километрах и тонно-километрах. Для определения годового расхода электрической энергии на центральной станции, последние цифры помножены на 45 уатт-часов. Все подсчеты сведены в следующую таблицу:

Т а б л и ц а № 4.

Пробег и расход энергии на пассажирское движение дальнего следования в 1930 году.					
Название железных дорог.	Длина электр. участка в км.	Количество поездов в год в обе стороны.	Пробег поездов, поезде-километры.	Проб. пассаж. движен. тонно-километры.	Годовой расход электрич. энергии в к.-в. час.
1. М.-Курская ж. д.	695,7	19.000	13.258.000	6.288.000.000	282.900.000
2. М.-Нижегородская	439,6	9.500	4.177.000	1.985.000.000	89.400.000
3. Николаевская . . .	330,8	24.100	7.973.000	3.788.000.000	170.450.000
				Всего . . .	542.750.000

Несколько иные соображения приходится применять к вопросу о будущем товарного движения. До сего времени Москва, являясь крупным торгово-промышленным центром России, имела соответственно большой грузооборот, возраставший с каждым годом. Хотя значение Москвы в будущем не только не умалится, но, по всей вероятности, бу-

Товарное движение.

дет усиливаться, однако, рассчитывать на увеличение Московского грузооборота к 1920 г., не приходится вследствие событий, совершенно изменивших характер промышленности. Эти соображения заставляют предполагать, что грузооборот жел. дор. Московского узла к началу рассматриваемого периода будет меньше грузооборота 1913 г., наиболее оживленного из трех последних довоенных лет, на 10%; следующие же ближайшие годы пойдет увеличение в размере не выше среднего прироста за последние 10 довоенных лет, который можно принять, как в отношении абсолютного числа пудов перевозимых грузов, так и в отношении сделанных грузами пудо-верст, не более 5%.

Таким образом, к концу рассматриваемого периода количество перевозимых какой-либо железной дорогой грузов, а также число сделанных грузами пудо-верст будет в 1,44 раза более соответствующих цифр 1913 г.

В эксплуатации железных дорог довольно существенную роль играет перевозка хозяйственных грузов. Как видно из отчетов по эксплуатации 8-ми жел. дор., хозяйственные грузы, перевозимые в поездах коммерческого движения, составляют около 10% пудо-верст, сделанных грузами большой и малой скорости. Это обстоятельство учтено при исчислении энергии на товарное движение.

В таблице № 5 дан подсчет электрифицированного товарного движения, при чем средний состав поезда принят равным 50 вагонам со средней полезной нагрузкой вагона 500 пудов.

Далее необходимо учесть пробег одиночных и маневровых электровозов.

Сведения по этому вопросу приведены в таблице № 6, составленной по данным отчетов жел. дор. за 1913 год.

Т а б л и ц а № 6.

Отношение пробегов одиночных и маневровых электровозов к поезным малой скорости.				
Д о р о г и.	Отношение в ‰ пробегов электровозов без поездов к поезным малой скорости.			
	Одиночных		Маневровых	
	на Моск. участке.	на остал. протяжен.	на Моск. участке.	на остал. протяжен.
Московско-Курская	27	23	54	60
Московско-Нижегородская	33	33	74	74
Николаевская	26	19	69	71
Окружная	31	—	168	—

Пробег и расход энергии на товарное и хозяйственное движение в 1930 году.

№ № по порядку.	Наименование статей.	Названия железных дорог.			
		Московско-Курская.	Московско-Нижегородск.	Николаевская.	Московско-Окружная.
1	Длина участка верст	651	412	310	143
2	Пробег грузов в 1913 г. пудовверст	92.263.000.000	32.000.000.000	53.300.000.000	7.830.000.000
3	" " в 1930 г. "	132.860.000.000	46.080.000.000	76.750.000.000	11.310.000.000
4	" тары в 1930 г. "	111.584.000.000	38.660.000.000	64.460.000.000	9.500.000.000
5	Сумма пробегов груза и тары пудовверст.	244.444.000.000	84.740.000.000	141.210.000.000	20.810.000.000
6	Поездо-верст товарного движения	5.310.000	1.842.000	3.069.000	645.000
7	Пробег поездных электровозов пудовверст	40.125.000.000	13.610.000.000	23.020.000.000	4.800.000.000
8	Пробег одиночных электровозов пудовверст	9.686.000.000	3.540.000.000	5.190.000.000	1.490.000.000
9	Общий пробег товарного движения пудовверст	294.250.000.000	101.890.000.000	169.420.000.000	27.100.000.000
10	Пробег хозяйственных грузов пудовверст	29.450.000.000	11.190.000.000	16.940.000.000	2.700.000.000
11	Сумма всех пробегов пудовверст	323.700.000.000	112.080.000.000	186.360.000.000	29.800.000.000
12	Сумма всех пробегов в тоннах-километрах.	5.674.000.000	1.970.000.000	3.216.000.000	518.000.000
13	Годовой расход энергии в киловатт-часах	198.300.000	68.950.000	114.100.000	18.850.000

На основании таблицы № 6, составлен подсчет электрификации маневрового движения, изложенный в таблице № 7.

Таблица № 7.

Пробег и расход энергии на маневровое движение в 1930 году.					
№№ по порядку.	Наименование статей.	Название железных дорог.			
		Московско-Курская.	Московско-Нижегородская.	Николаевская.	Окружная.
1.	Длина участка в км.	695,7	439,6	330,8	152,6
2.	Пробег поездных электро- возов электр. верст	5.310.000	1.842.000	3.069.000	645.000
3.	Пробег маневровых электр. возов электр. верст	3.097.000	1.377.000	2.239.000	1.084.000
4.	Пробег маневрового дви- жения тонн-килом.	1486000000	661000000	1073000000	387000000
5.	Годовой расход энергии в кв.-ч.	37.200.000	16.500.000	26.900.000	9.700.000

Потребление электрической энергии.

На основании отдельных подсчетов и таблиц определяется суммарный годовой расход электрической энергии, считая на центральной станции:

Пригородное движение	157.240.000	кв.-час.
Пассажирское движение дальнего следования	542.750.000	» »
Товарное и хозяйственное движение	400.200.000	» »
Маневровое движение	90.300.000	» »
Всего по всем родам движения района	1.190.490.000	кв.-час.
или с округлением	1.200.000.000	» »

Мощность центральных электрических станций, необходимая для обслуживания жел. дор.

Исходя из подсчитанного количества энергии, затрачиваемой на пассажирское, товарное и маневровое движение, можно подойти к мощности центральных станций, подлежащих обслуживанию железных дорог, пользуясь практическими данными о времени использования станционного оборудования. Практика указывает, что время работы полной мощностью станций пригородных дорог и дорог дальнего следования, в зависимости от интенсивности движения и резерва на станции колеблется в пределах от 2.500 — 4.000 часов в течение года; для предварительных подсчетов с достаточной надежностью можно принять время использования в 3.000 час. в год. Таким образом, при общем расходе энергии в 1.200.000.000 киловатт-часов в год, общая мощность станций, необходимых для обслуживания электрифицируемой железнодорожной сети, будет равна 400.000 киловатт.

Распределение этой мощности между отдельными железными дорогами дано в следующей таблице:

Таблица № 8.

№№ по порядку.	Название железных дорог.	Годовой расход энергии в кв.-ч.	Потребная мощность электрических станций в киловаттах.
1.	Московско-Курская	541.560.000	180.520
2.	Московско-Нижегородская	233.650.000	77.880
3.	Николаевская	336.350.000	112.120
4.	Московско-Окружная	28.550.000	9.520
5.	Александровская (часть)	18.930.000	6.310
6.	Московско-Казанская (часть)	15.200.000	5.070
7.	Северная жел. дор. (часть)	16.250.000	5.420
Всего по железным дорогам Центрального района		1.190.490.000	396.840
С округлением		1.200.000.000	400.000

Распределение нагрузки вызываемой электрификацией жел. дор. между группами районных станций иллюстрируется приложенной в конце 6-ой главы сводной таблицей, где сопоставлены районные участки жел. дор., их протяжение, потребное для них количество киловатт-часов в течение года и приблизительные мощности, которые надо предусмотреть на соответствующих центральных станциях.

ГЛАВА VI.

Определение мощности электрических станций.

Проектируемые районные станции должны вырабатывать энергию для следующих целей:

- 1) для промышленных предприятий—фабрик и заводов,
- 2) для целей благоустройства городов и поселений, для освещения общественного и частного, для водопроводов, канализации и трамвая,
- 3) для железных дорог, подтекающих электрификации,
- 4) для сельско-хозяйственных целей,
- 5) для добычи топлива, главным образом торфа и подмосковного каменного угля,
- 6) для электрификации кустарной промышленности,
- 7) для освещения сел и деревень.

Мощность электрических станций, необходимая для обслуживания промышленности.

Что касается промышленности, то для определения потребной мощности центральных станций были использованы данные, собранные Техническим Комитетом, относительно мощности силовых двигателей, установленных в Центральном промышленном районе в 1916 году. На основании этих данных составлена поименная дальние «Карта мощности силовых установок электрифицируемой части центрального района по уездам в 1916 году», на которой каждый кружок соответствует определенной имевшейся в уезде в 1916 году мощности силовых установок, а именно:

кружок с диаметром в 2 мм.	соответствует мощности до 1.300 лощ. с.
кружок с диаметром в 3 мм.	соответствует мощности 3.000 " "
" " " 4 " "	" " 5.000 " "
" " " 5 " "	" " 8.000 " "
" " " 6 " "	" " 12.000 " "
" " " 7 " "	" " 16.000 " "
" " " 8 " "	" " 21.000 " "
" " " 9 " "	" " 27.000 " "
" " " 10 " "	" " 33.000 " "
" " " 11 " "	" " 40.000 " "
кружок, обозначающий Москву,	" " 189.400 " "

Итоги, дающие общее число лошадиных сил, которые были установлены в различных отраслях промышленности и в различных губерниях в 1916 году, сопоставлены в ниже поименной таблице № 1.

Таблица № 1.

Мощность силовых двигателей в лошадиных силах в 1916 г.

ГУБЕРНИИ.	Текст.	Металл.	Дерево.	Манер.	Пищев.	Бумажн.	Животн.	Химич.	Благоус.	Разн.	ИТОГО.
Тамбовская	2924	2144	367	100	21882	204	2011	5565	3301	802	38800
Костромская	66728	801	539	25	2836	852	206	734	1149	183	74053
Тульская	450	18909	58	—	6350	145	6	170	2456	149	28693
Нижегородская	3537	37213	41	—	8281	107	439	1681	6843	207	58349
Ярославская	17414	3788	121	59	8671	504	243	2428	5910	989	40127
Тверская	27087	4719	897	561	2760	2806	847	299	1503	823	42308
Пензенская	756	1087	999	173	5677	1297	12	564	410	33	11003
Курская	378	338	18	284	16230	185	58	—	157	—	17648
Орловская	347	14659	1536	865	4787	1135	312	—	2030	—	25671
Могилевская	682	923	3110	884	2932	4534	90	599	694	—	14398
Владимирская	133471	9498	487	11041	1507	919	89	373	1809	641	159835
Калужская	616	4898	86	6594	1494	4441	195	385	601	59	13369
Смоленская	5333	115	122	80	2972	—	80	—	1268	268	10438
Рязанская	16126	537	87	10703	6476	20	377	—	1223	450	36049
Московская	130433	33676	263	8793	1540	264	2054	3629	6253	436	187341
Гор. Москва	29871	10460	1027	360	5995	1190	898	5540	42000	1031	98372 + 90993 *)
											1-9 365
	436333	143815	9758	40472	99890	18603	7907	21967	77613	6071	862459 + 90993 *)
											953452

*) Последняя цифра итога Москвы и общего итога представляет из себя количество лошадиных сил моторов, установленных на фабриках и заводах, присоединенных к сети Московской электрической станции.

Для перехода к мощности электродвигателей, установленных у абонентов в 1930 году, и тем мощностям, которые должны быть предусмотрены на районных станциях, были приняты во внимание следующие соображения:

1) Прежде всего было предположено, что не все фабрики и заводские предприятия присоединятся к сети районных станций. Процент присоединяемых предприятий зависит от специфических особенностей тепло-силового хозяйства предприятий и в различных отраслях промышленности будет различен; соответствующие предположения приведены в следующей таблице № 2.

Т а б л и ц а № 2.

Отрасль промышленности.	% промышленности, подлежащей электрификации.
Текстильная промышленность	76
Металлообрабатывающая	85
Минеральных веществ	65
Обработка пищевых продуктов	60
Химическая промышл. существ.	25
Новая электрохимическая	100
Остальная промышленность	90

2) Для перевода установленной мощности, выраженной в лошадиных силах, в мощность, выражающуюся в киловаттах, надо помножить первую на коэффициент, который колеблется в пределах от 0,75 до 0,85 в зависимости от величины устанавливаемых электродвигателей и их коэффициентов полезного действия (для предварительных подсчетов переходный коэффициент принят равным 0,8). Так как при установке электродвигателей происходит дробление мощности и сумма мощностей всех устанавливаемых электродвигателей всегда будет больше, чем мощность одного силового двигателя, то для получения мощности установленных электродвигателей надо, кроме только что указанного переходного коэффициента, ввести еще коэффициент, колеблющийся в пределах от 1 до 1,5, в зависимости от величины устанавливаемых электродвигателей (для предварительных подсчетов этот последний коэффициент принят равным 1,2).

3) Для получения соответствующей мощности районной станции следует принять, что в земный максимум из установленной мощности попадает не больше 50%. К полученной таким образом мощности надо прибавить потери в сети, трансформаторах и на собственные нужды станции, которые в общей сложности составят величину от 15 до 25% в зависимости от числа необходимых для передачи энергии трансформаций. В среднем эти потери можно принять в 20%. Для получения полной требуемой мощности районной станции необходимо к полученной максимальной нагрузке прибавить резерв в 15%.

Все эти коэффициенты, отдельно для каждой отрасли промышленности, подсчитаны и сопоставлены в нижеследующей таблице № 3.

Т а б л и ц а № 3.

Отрасль промышленности.	Переходный коэффициент для определения мощности электродвигателей в 1930 г. в киловаттах.	Переходный коэффициент для определения мощности районных станций в 1930 г. в киловаттах.
Текстильная	$0,7 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,15 = 0,73$	$\frac{0,73 \times 0,5}{0,7} = 0,55$
Металлообрабатывающая	$0,85 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,3 = 1,06$	$\frac{0,06 \times 0,5}{0,7} = 0,8$
Деревообделочная	$0,9 \times 0,8 \times 1,2 \times 3 = 2,6$	$\frac{2,6 \times 0,5}{0,7} = 1,85$
Минеральных веществ	$0,65 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,9 = 1,2$	$\frac{1,2 \times 0,5}{0,7} = 1,86$
Пищевых продуктов	$0,6 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,61 = 0,94$	$\frac{0,94 \times 0,5}{0,7} = 0,66$
Бумажная промышл.	$0,9 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,54 = 1,4$	$\frac{1,4 \times 0,5}{0,7} = 0,95$
Животных продуктов	$0,9 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,43 = 1,23$	$\frac{1,23 \times 0,5}{0,7} = 0,88$
Химическая промышл.	$0,25 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,37 + 0,8 \times 1,2 \times 0,37 = 0,66$	$\frac{0,66 \times 0,5}{0,7} = 0,47$
Разная	$0,9 \times 0,8 \times 1,2 \times 1,5 = 1,3$	$\frac{1,3 \times 0,5}{0,7} = 0,93$

Рассматривая упомянутую выше «Карту мощности силовых установок в 1916 году», можно убедиться, что крупная промышленность сосредоточена, главным образом, в 2-х районах: Московском, обнимающим губернии: Московскую, Тверскую, Калужскую, Тульскую, Рязанскую и часть Владимирской, и Волжском с губерниями: Ярославской, Костромской, Нижегородской и частями Владимирской и Рязанской; в остальных губерниях промышленность развита в высшей степени слабо и большие сосредоточенные нагрузки являются отдельными пятнами, как, например, Мальцевский завод в Орловской губ. или Жиздра в Калужской губ.

На приложенной к главе VII-ой «Карте электрических станций и высоковольтных электропередач центрального района», указаны предполагаемые места постройки 16-ти проектируемых районных станций и намечена сеть высоковольтных линий передачи с высоковольтными подстанциями, при чем предположено, что все промышленные предприятия, как крупные, так и мелкие, и крупные населенные пункты, стоящие от подстанции на расстоянии не больше 30-ти верст, электрифицируются. Все же предприятия, выходящие из этой полосы, согласно проекту, не попадают в район электрификации. Таким образом, губернии: Можилевская, Смоленская и Пензенская, где нет почти никакой промышленности, целиком не вошли в первую очередь электрификации. Точно в таком же положении находится значительная северная часть Тверской губ., восточная часть Нижегородской, южная часть Тамбовской губ. и восточная часть Калужской губ. Губернии Орловская и Курская электрифицируются лишь в пределах узкой

Таблица № 4.

Мощности центральных электрических станций для района, подлежащего электрификации в 1930 г.

Губерния.	Электрифицируемые уезды.	Текст.	Метал-лообр.	Дерево-обдел.	Минер. вец.	Пищев.	Бумаж.	Живот. прод.	Химич.	Разная.	И т о г о.
Тамбовская.	Тамбовск., Козловск., Липецкий	1.204	1.634	—	85	4.825	49	122	2.520	245	10.714
Костромская.	Костромск., Кинешемск., Нерехтский, Юрьевецкий	36.690	637	747	21	1.691	142	160	331	159	40.578
Тульская.	Тульск., Алексинск., Богородск. Епиф., Кашир., Крапив., и Чернен.	248	15.300	57	—	2.836	—	—	—	10.108	28.549
Нижегородская.	Нижег., Василь-Сурск., Макар., Клягшин., Балахнинск. и Горбатовск.	1.798	19.206	76	—	4.484	100	368	782	159	26.973
Ярославская.	Ярославск., Рыбинск., Даниловск., Ростовск., Романово-Борисотлебский и Мологский	9.093	3.071	225	51	5.189	480	196	1.070	918	20.293
Тверская.	В. Волоц., Зубовск., Ржевск., Торжокск., Старик., Тверск.	14.940	3.708	1.218	—	1.468	2.670	294	134	675	25.107
Пензенская.	Электрификации не подлежат	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Курская.	Курский и Белгородский	50	193	33	216	2.360	—	—	—	—	2.852
Орловская.	Орловск., Мценск., Малоар., Брянск.	—	11.800	2.000	740	511	24	51	—	—	15.132
Могилевская.	Электрификации не подлежит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Владимирская.	Все уезды	73.508	7.722	900	9.514	979	882	79	176	598	94.358
Калужская.	Калужск., Живдринск. и Медынск.	—	3.000	160	5.700	533	3.726	135	24	55	13.333
Смоленская.	Электрификации не подлежит	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Рязанская.	Все уезды за исключен. Касим., Сапожковск. и Данковского	8.465	255	50	9.091	3.237	19	322	—	5.382	26.821
Московская.	Все уезды	68.357	27.281	485	7.562	1.009	250	1.821	1.710	412	108.887
г. Москва.		16.430	8.473	1.900	310	3.897	1.131	791	2.604	926	36.462 + 53.538 1)
											90.000
											450.059 + 53.538 1)
	Всего по району потреб. мощн. стан. кв.	230.783	102.340	7.851	33.290	33.019	9.443	4.345	9.351	19.637	503.597
	Всего по району будет установлено новых электродвигателей кв.	323.000	143.750	11.000	46.600	46.400	13.200	6.060	13.100	27.500	630.610

1) Последняя цифра итога Москва и итога потребной мощности станций представляет из себя количество киловатт электромоторов, установленных на фабриках и заводах, присоединенных к сети Московской электрической станции; с учетом ожидаемого прироста за 10-летний период в 30%; цифра эта не разнесена по отдельным отраслям промышленности за неимением сведений.

полосы вдоль Курской железной дороги, переустраиваемой, согласно проекту, на электрическую тягу.

В таблице № 4 указаны уезды, входящие в область электрификации, обозначенную на упомянутой выше «Карте электрических станций района» штриховкой. На этой же таблице показаны мощности центральных станций для каждой губернии отдельно по различным отраслям промышленности. Необходимо обратить внимание, что мощность центральных станций, предназначенная для обслуживания потребностей промышленности, сосредоточенной в гор. Москве в количестве 36.462 киловатт, должна быть увеличена, так как при исчислении этой мощности, по самому характеру исходных материалов (данные Теплокома о собственных силовых установках), в основные данные не могли быть включены те промышленные предприятия, которые не имели своих силовых двигателей, а получали энергию непосредственно от Московской Государственной электрической станции. На основании данных, приведенных в отдельном докладе о городе Москве, исчисленную мощность в количестве 36.462 киловатт следует увеличить до 90.000 киловатт, при чем разнести дополнительную мощность в количестве 53.538 киловатт по различным отраслям промышленности не представляется возможным за отсутствием данных.

При определении потребности в электрической энергии на ближайший после-военный период, задачи благоустройства были разбиты на следующие 3 группы:

- 1) частное и уличное освещение,
- 2) водопровод и канализация,
- 3) трамвай.

Исходным пунктом для исчисления необходимой в 1930 году мощности служило количество жителей в 1916 году, при чем прирост населения, руководствуясь средним ростом населения в городах России в довоенный период, принят равным 43% за 10 лет.

Для определения потребности в энергии для целей освещения принято, что все поселения с населением большим 3.000 человек входящие в электрифицируемую область должны быть присоединены к сети районных станций. Далее предположено, что на каждую тысячу жителей устанавливается 40 киловатт в городах с населением меньшим 500.000 и для Москвы 60 киловатт на 1.000 жителей. Из всей установленной мощности в максимум нагрузки станции попадет 40%.

На основании статистических данных о мощности водопроводных и канализационных сооружений в русских городах принято, что для указанных целей в среднем будет установлено около 2-х киловатт на 1.000 жителей. Из которых в максимум нагрузки за зимний день попадет лишь 25%.

Для исчисления мощности районных станций для целей трамвайного движения принято, что трамваи будут построены в поселениях с числом жителей не меньшим 30.000.

На основании данных из статистики русских трамвайных станций принято, что на каждую тысячу жителей в среднем будет установлено 10 киловатт и что 100% мощности должно попасть в максимум станции в зимний день.

На основании только что изложенных положений в каждом уезде отмечены поселения с населением свыше 3.000 жителей. Для каждого из таких поселений подсчитан прирост населения за 10 лет, считая исходным пунктом население в 1916 году, и для каждого поселения подсчитана необходимая мощность отдельно для освещения, водопро-

Мощность электрических станций, необходимая для цели благоустройства.

Частное и уличное освещение.

Водопровод и канализация.

Трамвай.

вода и канализации и трамвая. Из полученных величин определена та часть мощности, которая попадет во время максимума нагрузки районных станций.

В нижепомещенной таблице № 5 указано для 1930 года население, установленные мощности и мощности центральных станций, для трамвая, водопровода и канализации и для частного и уличного освещения для губерний и уездов, входящих в район, подлежащий электрификации.

Таблица № 5.

Губернии.	Число жителей в 1930 г.		Трамвай: присоединенная мощность и мощность центральных станций.	Водопровод и канализация.		Освещение.	
	Поселения с населением больше:			Прис. мощ.	Мощн. центр. станц.	Присоед. мощность.	Мощность центр. станций.
	30.000	3.000					
Тамбовская	200.000	203.000	2.000	406	103	8.120	3.250
Костромская	80.000	116.000	800	232	56	4.640	1.850
Тульская	200.000	245.000	2.000	490	122	9.800	3.930
Нижегородская	162.000	242.000	1.620	484	120	9.680	3.870
Ярославская	208.000	270.000	2.080	540	135	10.800	4.350
Тверская	214.000	250.000	2.140	500	125	10.000	4.000
Курская	182.000	367.000	1.820	734	180	14.680	5.900
Орловская	164.000	123.000	1.640	248	61	4.900	1.970
Владимирская	244.000	375.000	2.440	750	187	15.000	6.000
Калужская	96.000	115.000	960	330	57	4.600	1.850
Рязанская	144.000	178.000	1.440	356	89	7.100	2.850
Московская	168.000	230.000	16.800	460	115	92.000	3.700
Гор. Москва ¹⁾	2.500.000	—	50.000	—	—	150.000	60.000
	—	—	70.620	—	1.350	—	103.520

Мощность электрических станций, необходимая для электрификации железных дорог.

В главе V-ой установлены железнодорожные линии Центрального района, подлежащие электрификации, именно: Московско-Окружная жел. дор., Николаевская жел. дор. вся в пределах района до станции «Бологое», Нижегородская вся до Нижнего-Новгорода, Курская вся в пределах района до Белгорода, Северная, Александровская и Казанская жел. дор. электрифицируется в пределах пригородного движения. На основании изучения товарного и пассажирского движения, наблюдавшегося в довоенный период, выяснена возможность будущего развития, подсчитаны тонн-километры для будущего товарного, пассажирского и маневрового движения и, таким образом, определено то

¹⁾ Смотри особый доклад о Москве.

количество энергии, которое будут потреблять в будущем подлежащие электрификации железные дороги и соответствующая мощность центральных электрических станций. Общая мощность всех электрических станций, необходимая для эксплуатации будущих электрифицированных жел. дор., выражается при этом цифрой в 400.000 киловатт. Все данные по вопросу об электрификации железных дорог содержатся в главе V-ой.

Принимая во внимание, что электрификация сельского хозяйства возможна лишь в области, которая заштрихована на «Карте электрических станций и высоковольтных электропередач центрального района», приложенной к главе VII-ой, и обнимающей несколько более четверти всей площади Центрального района, полная электрификация этой площади по западно-европейским нормам, потребовала бы мощность около 225.000 к. в.

Так как сельские работы производятся главным образом в летнее время, когда станции работают с неполной нагрузкой, то для исчисления мощности их, необходимой для удовлетворения потребностей сельского хозяйства, достаточно предусмотреть 25% от приведенной выше мощности, т.е. около 56.000 киловатт.

Принимая во внимание 20% потерь в сети и предусматривая 15% резерва, общую мощность центральных станций, необходимую для обслуживания сельского хозяйства, можно исчислить кругло в 80.000 киловатт. Вопрос об электрификации сельского хозяйства в центральном районе разобран в специальных работах агрономической секции «Госэпро».

В виду того, что разработка главного вида топлива Центрального района—торфа—производится в летнее время и в течение весьма короткого времени, когда кривая нагрузки центральных станций показывает свой минимум, предположено, что нагрузка от разработки торфяных болот вовсе не попадает в максимум станции и не требует увеличения оборудования станции.

Мощность электрической станции, необходимая для разработки рудников подмосковного угля, исчислена в 15.000 киловатт. Предположено, что эта мощность распределяется между Тульским, Епифанским и Скопинским уездами, что и отмечено в соответствующих таблицах в графе «Разная промышленность».

По данным, разработанным специалистом по кустарным промыслам г. Р. Перелешиним, общая потребность для электрификации всех кустарных промыслов для 1930 года выразится цифрой в 461.672 лоп. силы, или около 370.000 киловатт, при чем промыслы эти раскиданы по всей территории Центрального района ¹⁾. В действительности электрифицированы будут, главным образом, те кустари, которые сконцентрированы возле подстанций; поэтому установленную у кустарей мощность электромоторов можно исчислить в сумме около 1/3, или около 130.000 киловатт.

Принимая во внимание, что в максимум попадает около 40%, и учитывая 20% потери в трансформаторах и сети и 15% резерва, общую, потребную для снабжения кустарей электрической энергией,

$$\text{мощность районных станций можно исчислить в сумме } \frac{130.000 \times 0,4}{0,80 \times 0,85}$$

¹⁾ Цифра эта является однако спорной; но здесь мы же можем входить в оценку перспектив нашей кустарной промышленности.

Мощность электрических станций, необходимая для электрификации сельского хозяйства.

Мощность электрических станций, необходимая для добычи топлива.

Мощность районных станций, необходимая для электрификации кустарной промышленности.

около 75.000 киловатт, каковая мощность и распределена между районными станциями.

Мощность электрических станций, необходимая для освещения сел и деревень.

Так как полная электрификация всех поселков, независимо от их населенности и расположения, потребовала бы постройки громадного числа высоковольтных подстанций и устройства весьма разветвленной вторичной сети, для осуществления чего потребовалось бы также наличие трансформаторов, проводов и других электрических материалов, на получение которых нельзя рассчитывать, то на первое время принято, что обслуживаются все поселки, лежащие около каждой проектируемой подстанции 38.000 вольт в окружности до 5 верст.

Изучение анкеты Богородской районной станции (Электропередача) указало, что при принятом районе действия можно рассчитывать, что на каждую подстанцию будет присоединено около 300 киловатт; так как всего проектируется около 300 центров сетей 6.600 и 3.300 вольт, то общее количество киловатт, присоединенных в деревнях и селах будет около 90.000 киловатт. Предполагая, что в максимум нагрузки попадет около 60% этой мощности, и считая, как прежде, 20% потери в сети и 15% резерва, общую мощность центральных станций, необходимых для обслуживания сел и деревень, можно исчислить в 77.000 киловатт.

Таким образом, полная мощность центральных электрических станций, необходимая для обслуживания Центрального района, складывается следующим образом:

Мощность, необходимая для обслуживания промышленности, согласно таблицы № 4 (включая потребности рудников)	450.059 к. в.
Дополнительная, неперечисленная по отраслям промышленности, мощность г. Москвы	53.538 » »
Мощность, необходимая для целей благоустройства:	
трамвай	70.620 » »
водопровод и канализация	1.350 » »
освещение	103.520 » »
Мощность, необходимая для электрификации жел. дор.	400.000 » »
Мощность, необходимая для электрификации сельского хозяйства	80.000 » »
Мощность, необходимая:	
для кустарной промышленности	75.000 » »
» освещения сел и деревень	77.000 » »
Всего	1.311.087 к. в.
или с округлением	1.320.000 к. в.

Распределение нагрузок между проектируемыми станциями.

Как показывает «Карта мощности силовых установок по уездам», главнейшие потребители электрической энергии в Центральном районе будут расположены так, что даст возможность разделить весь район на 3 подрайона: Московский, Волжский и Южный. В соответствии с этим и проектируемые центральные станции делятся на 3 группы:

1) на группу станций Московского подрайона, состоящую из 9-ти станций ¹⁾, с общей мощностью в 870.000 киловатт, имеющих своей задачей обслуживать г. Москву, Московскую, Тверскую, Калужскую,

¹⁾ Все станции г. Москвы считаются за одну Московскую станцию.

Тамбовскую, Тульскую и часть Владимирской и Рязанской губ., при чем потребности промышленности и городского благоустройства требуют мощность в 457.000 киловатт, железные дороги—300.000 киловатт, сельское хозяйство—35.000 киловатт, кустарные промыслы—35.000 киловатт и освещение сел и деревень около 40.000 киловатт, в общей сумме всего 867.000 киловатт.

2) На группу станций Волжского подрайона, состоящую из 5-ти станций с общей мощностью в 300.000 киловатт. Волжские станции должны будут обслуживать Костромскую, Ярославскую, Нижегородскую, часть Владимирской и часть Рязанской губ., при чем мощность, потребная для целей промышленности и благоустройства, составляет 184.000 киловатт, железные дороги требуют 40.000 киловатт, сельское хозяйство—25.000 киловатт, кустарные промыслы—30.000 киловатт и освещение сел и деревень—20.000 киловатт, в общей сложности—299.000 киловатт.

3) На южную группу, состоящую из 2-х станций — Брянской и Белгородской, с общей мощностью около 150.000 киловатт.

Из этих станций Брянская станция не связана с общей сетью остальных проектируемых станций и имеет свою задачу обслуживать промышленность, сосредоточенную в Брянском уезде Орловской губ. и Жиздринском уезде, Калужской губ., потребность в энергии для которой исчисляется в количестве 24.000 киловатт; остальные потребности для площади круга с радиусом в 30 верст около станций исчисляются в сумме 11.000 киловатт; таким образом, всего от Брянской станции потребуется около 35.000 киловатт при проектируемой мощности станции в 40.000 киловатт.

Другая станция—Белгородская—должна будет обслуживать, главным образом, нужды Курской жел. дор., на что потребуется около 60.000 киловатт, 14.000 киловатт потребуется, главным образом, для целей городского благоустройства, 15.000 киловатт—для нужд сельского хозяйства, 9.000 киловатт—для кустарных промыслов и 12.000 киловатт—для деревенского освещения; в общей сложности всего около 110.000 киловатт.

Общая мощность южной группы станций составляет 150.000 киловатт, в то время как требуется от станций 145.000 киловатт.

Все только что приведенные цифры сопоставлены в нижепомещенной сводной таблице № 6.

Распределение нагрузок между

Станция Московского

Название станций.	Их мощность в киловаттах.	Промышленность и благоустройство.		Железнодорожные участки.
		Присоединяемые губернии.	Мощность станций, необходимая для электрификации.	
№ 1. Группа Московских станций	160.000	г. Москва	200.000	Москва—Голицыно
№ 2. „Электропередача“	40.000	Московская	115.000	„ —Раменское
№ 3. Шатурская	100.000	Тверская	31.000	„ —Малоарханг
№ 4. Каширская	120.000	Калужская	7.000	„ —Петушки
№ 6. Елифаньская	110.000	Владимирская (часть)	23.000	„ —Вологое
№ 9. Тверская	100.000	Рязанская (часть)	30.000	„ —Пушкино
№ 11. Рязанская	100.000	Тамбовская	16.000	Московско-Окружная железная дорога
№ 14. Берендеевская	40.000	Тульская	35.000	
№ 16. Тульская	100.000			
	870.000		457.000	
Всего по Станция Волжского				
№ 5. Иваново - Вознесенская	80.000	Костромская	43.000	Петушки—Н. Новгород
№ 7. Ярославская	40.000	Ярославская	27.000	
№ 8. Нижегородская	100.000	Нижегородская	33.000	
№ 10. Владимирская	40.000	Владимирская (часть)	80.000	
№ 12. Кулебакская	40.000	Рязанская (часть)	1.000	
	300.000		184.000	
Всего по подрайону Южная группа				
№ 13. Брянская	40.000	Калужская	9.200	Малоархангельск-Белгород
№ 15. Белгородская	110.000	Орловская	18.800	
		Курская	10.000	
	150.000		38.000	
Всего по подрайону				
Итого	1.320.000			Необходимая мощность станций

проектируемыми станциями.

подрайона.

З н ы е д о р о г и.			Остальные потребители.	
Длина участка в км.	Годовой расход энергии в киловатт-часах.	Мощность станций, необходимых для электрификации.	Род потребления.	Мощность станций, необходимых для электрификации.
43,6	18.930.000		Сельское хозяйство	35.000
44,75	15.200.000		Кустарные промыслы	35.000
460,00	362.360.000		Освещение сел и деревень	40.000
124,8	113.800.000			
330,8	336.350.000			
30,0	16.250.000			
152,6	28.550.000			
	891.440.000	297.150 с округлен. 300.000		110.000
подрайону необходима мощность станций 867.000 киловатт.				
подрайона.				
314,8	119.850.000	39.950 с округлением 40.000	Сельское хозяйство	25.000
			Кустарные промыслы	30.000
			Освещение сел и деревень	20.000
		40.000		75.000
необходима мощность станций 299.000 киловатт.				
станций.				
235,7	179.200.000	59.800 с округлением 60.000	Сельское хозяйство	20.000
			Кустарные промыслы	10.000
			Освещение сел и деревень	17.000
		60.000		47.000
необходима мощность станций 145.000 киловатт.				
для всего района 1.311.000 киловатт.				

ГЛАВА VII.

Расположение и описание проектируемых электрических станций и электропередач.

Как уже говорилось в V-й главе, общая мощность электроцентралей к концу рассматриваемого периода выражается цифрой 1.320.000 киловатт.

Топливо для станций.

Большая часть этих станций предусмотрена на местном топливе — подмосковном угле и торфе — и лишь небольшая доля будет питаться топливом дальнего привоза. К последним станциям прежде всего относятся станции гор. Москвы, роль которых сведется, главным образом, к покрытию максимумов нагрузки, что обусловит небольшое потребление топлива при больших единовременных нагрузках (в течение немногих часов). Также на привозном топливе, по возможности ближе к Донецкому бассейну, проектируется Белгородская станция, предназначенная для электрификации южной половины Курской ж. д., подлежащей превращению в углевозную сверхмагистраль.

Все электроцентралли района севернее параллели Москвы проектируются на крупных торфяных залежах. Станции, лежащие в каменноугольном Подмосковном бассейне и вблизи него, будут питаться подмосковным углем. И, наконец, две пограничные станции между сферами торфяного и угольного топлива — Рязанская и Брянская, по всей вероятности, будут потреблять то и другое топливо.

При выборе места будущих электроцентралей мы стремились располагать их в центре нагрузки и вместе с тем на залежах топлива, за исключением Московского подрайона, где районные станции расположены не в центре нагрузки, а в ближайшем соседстве с ним; этот принцип полностью проведен для всех торфяных станций, так как большое число и равномерное распределение крупных торфяных массивов в северной части района открывает широкий выбор места для этих станций. Станции на подмосковном угле, располагаются или в центре бассейна или на его окраинах и будут питаться топливом, перевозимым на короткое расстояние по ширококолейным железнодорожным путям с разных рудников. Это решение вполне соответствует особенностям каменноугольной промышленности Подмосковного бассейна, где не имеется и не может быть рудников, способных долгие годы давать достаточное для электроцентрали количество угля. Потребное количество можно собрать только с многочисленных и разбросанных по большой территории рудников. Другой особенностью этого производства является наличие большого количества отбросов или, вернее, низкокачественных сортов угля, пригодных к сжиганию только внутри района в крупных электроцентралях или цемент-

ной промышленности. Эти сорта угля рационально собирать для доставки к станциям, по возможности, со всех рудников.

Высоковольтные (115.000 вольт) воздушные линии разделяются по своему характеру на следующие четыре разряда: 1) одни служат магистральями для передачи больших количеств энергии от станций к центру нагрузки; таков характер всех линий, идущих от районных станций к г. Москве. 2) Другие распределяют энергию по району, обслуживаемому данной электроцентралью, расходясь по радиусам и имея, кроме конечных, ряд промежуточных подстанций. 3) Третьи проектируются для электрификации ж. д. и густо населенных районов вблизи них и вблизи водных магистралей. Такие линии предусмотрены по берегам р.р. Волги и Оки почти на всем протяжении интенсивного судоходства; вдоль Николаевской, Нижегородской и Курской ж. д. на всем протяжении и частично вдоль многих других дорог. 4) Наконец, несколько коротких линий соединяют крайние пункты высоковольтных сетей отдельных подрайонов, а иногда и отдельных электроцентралей для возможности установления наиболее выгодного режима и большей обеспеченности электроснабжения при минимальном количестве резервных машин.

Переходя к описанию отдельных станций, будем следовать намеченному разделению всего района на подрайоны и начнем с центрального куста электроцентралей — Московского подрайона с общей мощностью в 870.000 киловатт. (См. прилагаемый перечень.)

Центральным пунктом потребления электрической энергии является г. Москва, промышленность и железные дороги Московского уезда, требующие в сумме около 400.000 к.у. Большие колебания нагрузки, обусловленные потреблением энергии на освещение, трамвай и метрополитаном, предвещают целесообразное решение задачи электроснабжения при помощи параллельной работы районных станций, питающихся местным топливом и воспринимающих на себя более или менее равномерную нагрузку, и мощных Московских станций, покрывающих колебания (пики) нагрузки и снабженных для этой цели специальным оборудованием и высококачественным привозным топливом. Эти станции обозначены на плане все вместе, № 1. Их будущая суммарная мощность равна 110.000 кв., из которых около 70.000 кв. установлено в настоящее время на 1-ой Московской Государственной Электрической станции (бывш. 1886 г.) и на Московской Государственной Трамвайной Станции. Мощность первой может быть увеличена до 75.000 к.у. путем замены малых и неэкономичных турбогенераторов новыми турбинами мощностью по 10.000 к.у. и мелких горизонтальных котлов — мощными вертикальными нефтяными котлами, более приспособленными для кратковременной форсировки. Эта станция, лежащая в центре города и громадной кабельной сети, и в будущем сохранит свою роль центра, распределяющего нагрузку по всему городу. Трамвайная станция, как производящая ток в 25 периодов и не имеющая свободного места, сможет увеличить свою мощность, только до 25.000 к.у. и будет играть через посредство подстанций роль резерва к районным станциям, питающим трамвай постоянным током, вырабатываемым 50-типеродными конверторами.

Третья станция мощностью 50.000 к.у. будет построена возле подстанции, подающей ток с районных станций. Турбогенераторы этой станции будут играть двойную роль: парового резерва для покрытия максимальной нагрузки и генераторов безымянного тока (синхронных конденсаторов), для регулирования напряжения электропередач и уменьшения потерь энергии в них. Оборудование этой станции еще

Московские станции № 1.

более специально. Она рисуется в виде отдельных секций, заключающих в себе мощный нефтяной котел, приспособленный к быстрой форсировке (напр., морской, типа Ярроу, 1000 кв. мт.), турбину 15.000 л. с. и 2 генератора по 10.000 к. в. а., снабженные электромагнитными муфтами для оставления их в работе без паровой части в количестве синхронных конденсаторов. Эта станция, согласно своему назначению, должна иметь простейшую схему без резервных приборов и сложных трубопроводов.

Кроме этих трех станций, возможно создание в Москве, особенно в связи с новым строительством городов-садов и центральных распределительных пунктов и складов, нескольких, сравнительно небольших теплосиловых станций с использованием тепла отработанного в турбинах пара для отпления зданий целого района. Электрическая энергия от этих станций будет вливаться в общую сеть, повышая суммарную экономичность.

Первая торфяная районная станция «Электропередача» своей работой в течение 6-ти лет наглядно доказала ценность и правильность идеи постройки электроцентрали на торфу и передачи энергии по высоковольтным воздушным линиям. Ее мощность в настоящее время доводится до 20.000 к.-у.; в будущем возможно и целесообразно ее расширение до 40.000 кв. в соответствии с наличным запасом торфа в ее районе (от 3.000 до 5.000 десятин). Существующая электропередача от станции до Москвы напряжением 70.000 вольт легко может быть превращена в линию 115.000 вольт путем пересоединения трансформаторов с треугольника на звезду с одновременным добавлением в каждую цепь изоляторов 2-х или 3-х лишнего элемента (тарелок). По такой линии можно будет передавать в Москву до 25.000 к.-у. Остальная энергия будет распределяться при помощи сети в 30.000 вольт по Богородскому уезду с сильно развитой текстильной промышленностью и, кроме того, будет служить для электрификации соседнего участка Нижегородской ж. д.

Шатурская станция строится на громадных торфяных залежах в 120 верстах на восток от г. Москвы. Шатурское болото в 3.000 десятин, вполне подготовлено и добыча торфа там уже производится. Второе прилегающее болото—Кобылевское—имеет площадь свыше 3.000 десятин. Кроме этих двух болот, в районе станции имеется ряд других массивов, из которых достаточно упомянуть Тугалецкий Бор с площадью болот до 8.000 десятин. Первоначальная мощность этой станции предполагается 40.000 к.-у. с последующим расширением до 100.000 к.-у. Находясь в центре 3-х озер с общей водной поверхностью свыше 10 кв. верст, Шатурская станция обеспечена водою для конденсации для любой мощности машин. Эта станция также, как и станция «Электропередача», особенно в своем первоочередном исполнении предназначена для подачи энергии в г. Москву, в связи с чем на первое время от нее строится одна прямая высоковольтная линия до Москвы. Вторая воздушная линия проектируется также в Москву, но через район Егорьевска—Коломны, где предполагается промежуточная подстанция. Третья линия идет в Покров, где разветвляется на 2 ветви: одна—в Келлерово и Карабаново, другая—во Владимир. Кроме снабжения энергией этих промышленных центров, по этой линии будет доставляться через 3 умформерных подстанции, энергия для электрификации Нижегородской ж. д. Четвертая линия пойдет в будущем через Владимирский пороховой завод в Гусь Хрустальный для снабжения энергией обоих заводов.

Калпирская станция, является первой станцией на подмосковном

Станция
«Электропередача» № 2.

Шатурская
станция № 3.

Калпирская
станция № 4.

угле. Место для нее выбрано, после очень долгого и всестороннего обсуждения, на берегу р. Оки, возле гор. Кашпир, где сходятся две железнодорожные линии, идущих из Подмосковного каменноугольного бассейна. По этим линиям должен быть организован, вероятно, маршрутными поездами, подвоз угля с рудников на расстояние около 100 верст. Такое сравнительно большое расстояние не заставило, однако, отказаться от выбора этого места, так как продвижение на несколько лишних десятков верст угля, уже нагруженного в вагоны, не представляет большой трудности. Мощность этой станции при полном расширении предполагается в 120.000 к.-у. В настоящее же время там устанавливаются 2 турбины по 6.000 к.-у.

Расположение станции на берегу судоходной реки, кроме полного обеспечения водою для конденсации, облегчает подвоз строительных материалов и продовольствия и дает возможность, в случае кризиса с подмосковным углем, питать станцию торфом, дровами или мазутом при помощи водной подвозки.

Первая высоковольтная линия от этой станции до гор. Москвы уже строится. Вторая линия проектируется на Серпухов, третья—в район Озер, Коломны и Егорьевска, где предполагается соединение с Шатурской линией, и, наконец, 4-я линия при расширении станции до полной мощности направится также к Москве, параллельно первой.

Елифанская станция проектируется в самом центре Подмосковного каменноугольного района и в первую голову предназначается для электрификации рудников. Ее мощность в будущем предполагается довести до 110.000 к.-у., направив от нее энергию для электрификации участка Курской ж. д. и Тамбовской губернии. Находясь в верховьях р. Дона, эта станция может быть обеспечена водою для конденсации созданием при помощи плотины водоема с достаточной поверхностью охлаждения. В соответствии с назначением этой станции от нее проектируется 5 высоковольтных линий: 3 линии—на Тулу, Горбачово и Скопин с несколькими подстанциями служат для электрификации каменноугольной промышленности и вообще той промышленности, которая может возникнуть в этом районе (цементная). Две первые линии, соединенные между собою высоковольтной линией, идущей вдоль железнодорожной магистрали (Курской), служат одновременно для электрификации последней. 4-ая линия идет в район Раненбурга, Липецка, Козлова и Тамбова и, наконец, 5-ая—через Михайлов и Зарайск соединяет эту станцию с Коломенским районом.

На колоссальных торфяных залежах близ г. Твери (Оршинский Мох и др.) проектируется большая торфяная электрическая станция мощностью в будущем до 100.000 кв. Станция может быть удачно расположена, как на самом берегу р. Волги, так и на берегу ее притока, р. Тверцы и, таким образом, вполне обеспечивается водою для конденсации при любой мощности установленных машин. Местная сеть этой станции обслуживает промышленность гор. Твери. Высоковольтные передачи от Твери до Москвы и от Твери до Болгое с целым рядом подстанций подводят энергию для Николаевской ж. д., электрификация которой намечена в первую очередь. Третья линия в будущем проектируется через Торжок до настоящего и будущего центра грубой льняной промышленности—гор. Ржева и 4-ая линия—параллельно Николаевской ж. д. предназначена для питания электрической энергией московского центра.

Возле больших торфяных залежек у гор. Рязани, вероятно, на самом берегу г. Оки, проектируется Рязанская станция, которую предполагается питать как торфом, добываемым на месте, или подвозимым

Елифанская
станция № 5.

Тверская
станция № 9.

Рязанская
станция № 11.

по р. Оке, так и Подмосковным углем с подвозом его по железной дороге из района Скопина. При полном расширении мощность этой станции будет равна 100,000 кв. Кроме обслуживания местных нужд гор. Рязани и его района, эта станция будет подавать энергию по 3 воздушным линиям в район Зарайска, Коломны и Егорьевска и далее, вместе с энергией от Каширской и Шатурской станций, в Москву.

Берендеевская станция № 14.

Возле Берендеевского болота площадью в 3½ тысячи десятин с очень глубокой залежью проектируется Берендеевская станция мощностью до 40,000 киловатт. Станция будет расположена или на самом болоте с устройством искусственного озера для конденсации, или на берегу Переславского озера с неограниченным запасом воды. Эта станция, постройка которой предполагается во вторую очередь, предназначена для подачи тока в Москву, когда мощность других станций, питающих московский пограйон, окажется недостаточной. Кроме линии в Москву, от этой станции предполагается соединительная линия по направлению к Ярославлю до гор. Ростова.

Тульская станция № 16.

Тульская станция проектируется на берегу р. Оки, близ гор. Алексина и предназначается как для электрификации Курской ж. д. так и для подачи энергии в московский пограйон, когда мощность остальных станций окажется недостаточной. Располагаясь на окраине Подмосковного каменноугольного бассейна, эта станция будет питаться как подмосковным углем, подвозимым по рельсам, так и углем с местных рудников, если таковые в будущем достаточно разовьют свою добычу. Эта станция так же, как и Каширская, располагается на самом берегу р. Оки, что обеспечивает удобство снабжения ее материалами и, в случае нужды, топливом, привозимым водным путем. Эта станция соединяется с Москвой одной воздушной линией вдоль электрифицируемой Курской ж. д., вторая линия идет к Москве, через Нара-Фоминское, откуда высоковольтная линия ответвляется до Можайска. Кроме того, эта станция соединяется одной высоковольтной линией с гор. Калугой и другой — с гор. Тулой.

Подвод и распределение энергии в районе г. Москвы.

Все вышеперечисленные станции, ближайшие — непосредственно своими высоковольтными линиями, а более отдаленные, через посредство воздушных линий первых станций, позволяют электрическую энергию к крупнейшему центру потребления ее — гор. Москве и Московскому уезду. Примерно, в районе Окружной ж. д. проектируется 3 высоковольтных подстанции, куда будут входить все электропередачи. Эти подстанции будут соединяться между собою также высоковольтными линиями. От этих подстанций многочисленные кабели при напряжении 6600 вольт будут питать гор. Москву с ближайшими пригородами, соединяясь через посредство кабельной сети 6000 в. с существующими московскими станциями. Для электрификации промышленности Московского уезда и пригородного железнодорожного движения от этих станций будут отходить воздушные линии напряжением 38,000 в.

Волжский подрайон.

Иваново-Вознесенская станция № 5.

Первоочередная Иваново-Вознесенская районная станция предназначена для электрификации крупнейшего текстильного района, охватывающего собою Иваново-Вознесенск, Шую, Кохму, Середу, Яковлевское, Родники, Вичугу, Кинешму и др. Из-за отсутствия крупных торфяных массивов в середине этого района место для станции выбрано в южной части его, на громадном торфяном массиве с исследованной площадью до 8000 десятин, в районе озер Сахтыи и Рубского. Размеры исследованных торфяных залежей и наличие в ближайшем соседстве других, пока еще не исследованных массивов, позволит в будущем развить эту станцию до нужной для электрифи-

кации района мощности 80,000 киловатт. Расположение ее на высоком берегу Рубского озера площадью 2½ кв. версты, вполне обеспечивает станцию водой для конденсации. Для электрификации текстильного района в первую голову проектируется кольцевая воздушная линия 115,000 вольт, проходящая последовательно через Иваново, Середу, Плес, Семилорье, Наволоки, Кинешму, Вичугу, Родники, Шую и обратно в станцию. В будущем от этого кольца предполагается ответвления по берегу р. Волги до Юрьевца и до Нерехты на соединенные с сетью Ярославской станции. Самостоятельная линия от этой станции пойдет по направлению к Нижегородской ж. д. для электрификации промышленности в районе Новки-Коврова и электрификации соответствующего участка Нижегородской ж. д. В последнюю очередь от этой станции предполагается линия по направлению к Келлерову.

Кроме Иваново-Вознесенской районной станции к этой сети, вероятно, будут присоединены тепло-силовые установки красильных и отделочных фабрик, главным образом, г. Иваново Вознесенска с использованием отработанного в двигателях пара для целей производства (нагрет). Присоединение таких станций к районной сети, обеспечивая нужный для таких установок режим, даст наиболее экономичное решение вопроса. Суммарная мощность таких установок на весь район намечается в масштабе 10—20 тысяч киловатт.

Ярославская станция № 7.

На торфяном массиве площадью до 5,000 десятин, за Волгой, непосредственно на ее берегу, на расстоянии нескольких верст от гор. Ярославля, предполагается Ярославская станция, мощностью до 40,000 киловатт. Наличие в Ярославле железнодорожного моста, по которому можно проложить высоковольтную линию, дает возможность электрифицировать от этой станции как правый берег р. Волги, так и левый, вплоть до Костромы. От этой станции проектируется 4 воздушных линии до Рыбинска, Костромы, Нерехты и Ростова, при чем две первые прокладываются непосредственно по берегу р. Волги и дают возможность снабжать энергией густонаселенную береговую полосу этой водной артерии.

Нижегородская станция № 8.

Электрификация Нижегородского района относится также к первоочередным задачам и осуществляется постройкой районной станции близ гор. Балахны, на берегу р. Волги. Эта станция строится в районе крупнейших торфяных массивов, из которых рядом со станцией находится 10 тысяч десятин залежи, а несколько далее — практически неограниченные запасы торфа. Здесь же намечается центр лесопильных и деревообделочных заводов перерабатывающих сплавной лес. Древесные отходы производства будут служить вторым топливом для электроцентрали. Наличие местного топлива и больших запасов воды позволяют довести мощность станции в соответствии с ожидаемой нагрузкой до 100,000 киловатт. Первоочередными воздушными линиями намечаются линии на Нижний-Новгород с продолжением ее во вторую очередь до Козьмодемьянска и линии вдоль Нижегородской ж. д. до Коврова, служащая одновременно для электрификации железнодорожной магистрали. Во вторую очередь намечаются линии до станции Муром и вверх по берегу р. Волги для электрификации прибрежной полосы. Упомянутая линия от станции до Мурома электрифицирует прибрежную полосу другой судоходной артерии — р. Оки.

Владимирская станция № 10.

Во вторую очередь, когда мощность Иваново-Вознесенской и Нижегородской станций окажется недостаточной, предполагается построить дополнительную станцию на Большом Урсовом болоте пло-

Перечень электростанций для электрификации центрального района.

№	Название	Местоположение	Мощность по очередям в тысячах киловатт				Топливо
			Существует	1-я оч.	2-я оч.	3-я оч.	
Московский подрайон.							
1а	Московская Государственн. электр. ст. (б. 1886 г.).	г. Москва	50	50	75	75	Нефть.
1б	Моск. Госуд. трамв. станция.	г. Москва	18	18	25	25	Нефть или антрацит.
1в	Резервная.	Близ Московск. подстанции	—	—	20	50	Нефть.
1г	Небольшие тепловые станции.	В районе гор. Москвы и пригородов	—	3	6	10	Разное.
2	Государств. станция "Электропередача".	В Богородском уезде, 75 в. от Москвы	15	20	40	40	Торф.
3	Шатурская.	В Егорьевском уезде, Ряз. г., 120 в. от Москвы по Люберцы Арамаасск. ж. д.	5	40	80	100	"
4	Каширская.	Бл. г. Кашеры 100 в. от Москвы	—	40	80	120	Подм. уголь.
6	Елифаньская.	Бл. г. Елифани	—	—	50	110	" Торф."
9	Тверская.	Бл. г. Твери	—	—	40	100	" Торф и подмоск. уголь.
11	Рязанская.	Бл. г. Рязани	—	—	40	100	"
14	Берендеевская.	Бл. г. Переяславля, возле Берендеевск. болота	—	—	40	40	Торф.
16	Тульская.	Бл. г. Алексана на берегу р. Оки	—	—	—	100	Подм. уголь.
		Всего	88	166	496	870	
Волжский подрайон.							
5	Иваново-Вознесенск.	Бл. с. Тейкова на Рубском озере	—	20	60	80	Торф.
7	Ярославская.	Бл. г. Ярославля за Волгой	—	20	30	40	"
8	Нижегородская.	Бл. г. Гороховца, на бер. р. Клязьмы	—	20	60	100	"
10	Владимирская.	Бл. с. Второва, на Больш. Урсовом болоте	—	—	20	40	"
12	Кулебакская.	На Кулебакском заводе	—	10	30	40	Торф и газы (домен. и от коксовальн. печей).
		Всего	—	70	200	300	
Южный подрайон.							
15	Белгородская.	Бл. г. Белгорода	—	—	60	110	Антрацит.
13	Брянская.	Бл. г. Брянска	—	20	40	40	Торф и подмосковный уголь.
		Всего	—	20	100	150	
		Итого киловатт.	88	236	796	1320	

площадью около 3½ тысяч десятиин возле станции Второва, на берегу р. Клязьмы. Эта станция мощностью до 40,000 киловатт будет вливать энергию в уже описанную высоковольтную сеть и в первую голову примет на себя с Иваново-Вознесенской станции нагрузку соответствующей части электрифицированной железнодорожной магистрали.

Эта станция, имеющая чисто заводский характер, предназначена, главным образом, для электрификации крупных металлургических заводов—Кулебакского и Выксунского. Топливом для нее будет служить как торф, залежки которого имеются вблизи, так и газы, получаемые при доменном и коксовальном процессах. Эта станция мощностью до 40,000 киловатт проектируется или на берегу р. Оки, или на имеющихся при Кулебакском заводе водных резервуарах, если они окажутся достаточными для охлаждения пара. Кроме обслуживания нужд указанных заводов, эту станцию предполагается соединить высоковольтной линией через Муром с Меленками и Касимовым. Через эту высоковольтную линию будет совершаться регулирование совместной работы с Нижегородской станцией, которая будет воспринимать на себя нагрузку в те моменты, когда количество газового топлива, обусловленное режимом домен и коксовальн. печей, будет падать.

Для электрификации южного участка Курской ж. д. необходимо построить станцию мощностью 110,000 киловатт, возле Белгорода, т.е. как можно ближе к Донецкому бассейну. Эта станция, находясь вне области распространения торфа, может питаться только привозным донецким топливом, которое будет проходить мимо этой станции на север по углевозной сверх магистрали (Курской ж. д.). От этой станции предполагаются воздушные линии вдоль Курской ж. д. на всем протяжении от границы района до соединения с линией, идущей от Елифаньской станции, с многочисленными умформерными подстанциями для преобразования энергии для электрической тяги.

Брянская станция предназначается для электрификации Брянско-Жиздринского района с крупнейшими металлургическими и машиностроительными заводами. Мощность ее предполагается, в связи с потребностью данного района, в 40,000 киловатт. Топливом для этой станции может служить торф с имеющихся в районе залежек топлива, отбросы от лесных разработок громаднейшего лесного массива, уголь, подвозимый рельсовым путем, или газы от доменных и коксовальн. печей. Эту станцию предполагается расположить на берегу р. Десны, что достаточно обеспечивает ее водой. От этой станции предполагается воздушные линии только среднего напряжения (не 115,000 вольт), для снабжения энергией небольшого района.

В прилагаемом перечне электростанций перечислены все описанные станции с подразделением их на 3 подрайона и с разбивкой их в порядке осуществления на 3 очереди. Первая очередь вместе с существующими станциями дает мощность 236.000 киловатт, вторая, включая первую, 796,000 киловатт, и, наконец, сооружение третьей очереди даст в сумме с первыми очередями—1.320.000 киловатт.

Все описанные высоковольтные линии общей протяженностью в 5,000 километров предполагаются одинарными, что обеспечивает удобство их ремонта и почти во всех случаях дает достаточную пропускную способность. Лишь в нескольких случаях, в будущем при возрастании передаваемой мощности, предполагается проложить рядом с первой линией вторую, но и в этих случаях проектируется проложить вторую линию не на тех же столбах или рядом, а на це-

Кулебакская станция № 12.

Южный подрайон. Белгородская станция № 15.

Брянская станция № 13.

Сеть 115.000 вольт.

котором расстоянии, захватывая таким образом новую полосу электрификации. Непрерывность снабжения энергией обеспечивается почти повсюду (во всяком случае во всех крупных промышленных центрах) наличием двойного или тройного питания данной подстанции от нескольких электропередач или даже от нескольких электростанций.

Число высоковольтных подстанций при полном осуществлении сооружений равно 70-ти.

В этом вопросе приходится говорить отдельно об электрификации крупных потребителей электрической энергии, каковыми являются промышленность, большие населенные пункты, железные дороги и электрифицированные сельскохозяйственные имения, с одной стороны, и мелкие потребители энергии — сельское население и кустари, с другой. Для электрификации первых потребителей намечается средний радиус действия, считая от подстанций, в 30 верст, что дает в сумме для всего района площадь обслуживания в 150,000 кв. верст или 21% от всей площади района. Выкидывая же губернии и части губерний, находящиеся, из-за отсутствия в них промышленной нагрузки, в стороне от электрифицируемой области, мы должны сказать, что внутри этой области электрической энергией могут быть снабжены все без исключения крупные потребители ее. Для мелких потребителей, в соответствии с пригодным для распределения между ними электрической энергией низким напряжением, радиус действия электрификации намечается в среднем около 5 километров, считая от подстанции или электростанции. Число таких центров, считая подстанции как высокого, так и среднего напряжения, — около 300, что соответствует площади обслуживания мелких потребителей в 22,500 кв. верст или 3,1% от всей площади района.

Площадь электрификации.

ГЛАВА VIII.

Краткое описание распределительных сетей. Масштаб и очередность сооружений.

Вырабатываемая на электростанциях электрическая энергия пойдет к абонентам довольно сложным путем, подвергаясь разному числу трансформаций. Ранее чем перейти к определению масштаба сооружений для оборудования сетей различных напряжений, попытаемся распределить весь поток энергии по отдельным руслам.

Схема распределения электрической энергии.

Из полной мощности станций — 1.320.000 киловатт оставляем в стороне существующие станции мощностью 90.000 киловатт, так как они имеют свои сети, достаточные для распределения всей мощности этих станций, и, кроме того, отбрасываем мощность резервных машин — 180.000 киловатт. Из остальной рабочей мощности новых станций — 1.050.000 киловатт часть будет распределяться в ближайшем к станций районе с радиусом не свыше 10 километров (средний радиус — 5 километров) непосредственно при рабочем напряжении генераторов. К этой части относятся:

1) Вся нагрузка новых московских станций и новых машин, устанавливаемых на существующих	90.000 к. в.
2) 5% от 950.000 киловатт пойдет на собственные нужды станций (водоснабжение, конденсация, моторы котельной, освещение, транспортеры и проч.)	50.000 » »
3) По 5.000 киловатт в среднем от каждой из 16-ти станций распределится для добычи торфа, угля, благоустройства станционного поселка, соседних населенных пунктов и промышленных предприятий, кустарей и сельского хозяйства $5.000 \text{ к. в.} \times 16 =$	80.000 » »
4) На Белгородской, Владимирской и Тверской станциях будут установлены вращающиеся умформеры для электрификации соседних участков жел. дор. Таким образом будет распределено	80.000 » »
Всего 300.000 к. в.	

Другая часть пойдет в районы с радиусом до 50 километров (средний радиус считаем 30 километров) при помощи напряжения 38.000 вольт.

Такие сети будут существовать, примерно, у 10-ти районных станций. Остальные станции в виду отсутствия большой нагрузки, разбросанной на расстоянии от 10 до 30 километров от них, и наличии почти всюду высоковольтных линий 115.000 вольт, могущих во многих

случаях заменить сеть 38.000 вольт, не будут иметь вовсе в своих распределительных устройствах напряжения 38.000 вольт. Средняя нагрузка каждой из 10-ти станций на стороне 38.000 вольт может быть принята с достаточным вероятием в 10.000 киловатт, что даст для 10-ти станций—100.000 киловатт, из коих около 30.000 киловатт поступит в железнодорожную сеть.

Остаток в размере $[1.050.000 - (300.000 + 100.000)] = 650.000$ киловатт будет распределяться через посредство высоковольтных линий 115.000 вольт.

Эта энергия, пройдя повысительную подстанцию, линию 115.000 вольт и понизительную подстанцию, в свою очередь разделится на 3 потока: один посредством 6.600 или 3.300 вольт будет поступать в ближайший от подстанции район с радиусом не более 10 км. (в среднем 5 километров); другой будет распределяться при посредстве сети среднего напряжения 38.000 вольт по большему радиусу (средний радиус 30 километров); третий пойдет через вращающиеся умформеры в сеть железнодорожных проводов.

Нагрузка, распределяемая непосредственно от высоковольтных подстанций, определяется в следующих количествах:

1) Половина высоковольтных подстанций из 70 не имеют вовсе сетей 38.000 вольт. Передаваемая через них мощность ниже средней передаваемой мощности, которая близка к 10.000 киловатт. Принимая для этих 35 подстанций среднюю передаваемую мощность в 6.000 кв., получим $35 \times 6.000 = \dots \dots \dots 210.000$ к. в.

2) Остальные подстанции со средней передаваемой мощностью в $\frac{650.000}{35} = 12.500$ киловатт, бу-

дут, как общее правило, иметь сети как 38.000 вольт, так и 6.600 или 3.300 вольт. Через посредство последних для ближайших потребителей будет передаваться в среднем по 2.500 киловатт, что составит $35 \times 2.500 = 90.000$ » »
Всего . . . 300.000 к. в.

Из этой суммы $\frac{1}{2}$, т.е. 150.000 киловатт, пойдет в железнодорожные провода, и 150.000 киловатт в сети 6.600 или 3.300 вольт.

Остальные 350.000 киловатт будут переданы через посредство сетей 38.000 вольт с последующим понижением вольтажа до 6600 (3300) вольт и распределением по сетям этого напряжения.

Наконец, вся энергия, поступающая тем или иным способом в сеть 6.600 или 3.300 вольт, т.е. максимальная нагрузка (1.050.000 к. в.) за вычетом 350.000 киловатт, потребных (400.000 киловатт со скидкой резерва) для электрификации железных дорог, для которых распределение энергии происходит через вращающиеся умформеры по специальным сетям, и за вычетом 50.000 киловатт собственного расхода электроцентралей, или 650.000 киловатт делится на две части: одна поступает в крупные моторы при рабочем напряжении без дополнительной трансформации, другая, поступающая в мелкие моторы и осветительные установки, требует дополнительной трансформации до 210 вольт.

Считаем на моторы 6.600 и 3.300 вольт 10% или 65.000 киловатт; остальную мощность, т.е. 585.000 киловатт придется трансформировать до 210 вольт.

Для иллюстрации всего изложенного сводим цифры в таблицу:

1) Передаваемая нагрузка через высоковольтные сети 115.000 вольт	650.000 к. в.
2) Передаваемая нагрузка через сети среднего напряжения 38.000 вольт:	
а) непосредственно от электроцентралей	100.000 к. в.
б) от подстанций 115.000 вольт	350.000 » »
	Всего . . . 450.000 к. в.
3) Передаваемая нагрузка через сети 6600 или 3300 вольт:	
а) непосредственно от электроцентралей (исключая собственный расход станций)	170.000 к. в.
б) непосредственно от подстанций 115.000 вольт	150.000 » »
в) от подстанций 38.000 в.: 70.000 + 260.000 =	330.000 » »
	Всего . . . 650.000 » »
4) Передаваемая нагрузка через сети 210 вольт	585.000 » »

Прежде всего наметим масштаб сооружений, нужных для осуществления законченного проекта электрификации Центрального района, т.е. всех трех очередей.

Мощность новых станций в круглых цифрах выражается суммой 1.200.000 киловатт.

Протяженность воздушных линий 115.000 вольт со средним сечением проводов 3×70 кв. м/м., которые проектируются одинарными, равно, согласно проекту, 5.000 километрам, из них 50% предполагается исполнить на железных опорах, остальные—на деревянных.

Чтобы составить себе ясное представление о правильном проектировании высоковольтной сети, напомним, что при средней в центральном районе действующей длине электропередач в 125 километров по каждой линии 3×70 кв. м/м. можно было бы нормально передать до 20.000 киловатт.

Разделяя 5.000 километров на среднюю длину 125 км., получим 40 высоковольтных электропередач, способных передать 800.000 киловатт, что как раз соответствует передаваемой через сети 115.000 вольт мощности в 650.000 киловатт с небольшим необходимым резервом в 20%.

Число понизительных подстанций 115.000 вольт узловых, средней мощностью 22.500 к. в. а. или около 15.000 киловатт—35 шт., и промежуточных, мощностью 12.000 к. в. а. или 8.000 киловатт—35 шт., что в сумме соответствует передаваемой мощности 650.000 киловатт с резервом в 30%.

Общая протяженность воздушных линий 38.000 вольт со средним сечением проводов 3×70 кв. м/м.—4.000 километров, при чем все эти линии предположены на деревянных опорах. При средней длине линий в 30 километров каждая может передать нормально 4.000 киловатт, а все 135 линий—450.000 киловатт с необходимым резервом в 20%.

Перечень сооружений.

Число понижительных подстанций 38.000 вольт средней мощностью 4.500 к. в. а. или 3.000 киловатт—200 шт., что обеспечивает передачу 450.000 киловатт с резервом в 30%.

Для распределения энергии между потребителями потребуется 21.000 километров линий 6600, 3300 и 210 вольт, из которых 25% предполагается осуществить подземными кабелями и 75 воздушными линиями на деревянных столбах.

Для понижения напряжения с 6.000 или 3.000 вольт до 210 вольт, нужных для освещения и мелких моторов, на весь район потребуется 10.700 трансформаторных помещений средней мощностью около 70 киловатт, что обеспечит распределение 585.000 киловатт с резервом в 30%.

Очередность сооружений.

Следующая таблица дает подразделение всех сооружений на 3 очереди в отношении порядка их осуществления. При этом необходимо указать, что высоковольтные сети, особенно 115.000 вольт, неизбежно будут опережать как оборудование построенных станций и постройку новых, так и устройство сетей низкого напряжения. Высоковольтные электропередачи, как общее правило, первые годы, используются лишь в небольшом проценте своей пропускной способности и лишь после выполнения всего проекта и присоединения всех потребителей будут иметь нормальную нагрузку.

Таблица очередности новых сооружений для электрификации Центрального района.

№ по порядку.	Наименование сооружений.	1 очередь.		2 очередь.		3 очередь.		Всего.	
		Количество.	%	Количество.	%	Количество.	%	Количество.	%
1.	ЭЛЕКТРОЦЕНТРАЛИ тысячи киловатт	140	12	550	46	510	42	1200	100
2.	ЛИНИИ 115.000 ВОЛЬТ километры	1500	30	2500	50	1000	20	5000	100
3.	ПОНИЗИТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАЦИИ 115.000 ВОЛЬТ шт.	20	29	35	50	15	21	70	100
4.	ЛИНИИ 38.000 ВОЛЬТ километры	1000	25	2000	50	1000	25	4000	100
5.	ПОНИЗИТЕЛЬНЫЕ ПОДСТАЦИИ 38.000 ВОЛЬТ по 3.000 к. в. шт.	50	25	100	50	50	25	200	100
6.	СЕТИ 6600 и 3300 ВОЛЬТ километры	3000	14	10000	48	8000	38	21000	100

Нагрузка и мощность станций по годам.

Для большей наглядности ежегодный рост мощности электрических станций сопоставляем с ожидаемой нагрузкой. Последняя для 1921 года складывается из нагрузки станций общественного пользования:

Московской Государственной и станции «Электропередача»	40.000 к. в.
Московской трамвайной	10.000 » »
Остальных городских станций	15.000 » »
Всего	65.000 к. в.

ТАБЛИЦА
ежегодного роста нагрузки и мощности станций в тысячах киловатт.

Мощность установок:	Г О Д А.									
	1921	1922	1923	Конец 1-й очереди 1924.	1925	1926	1927	Конец 2-й очереди 1928.	1929	Конец 3-й очереди 1930.
Существующие станции общественного пользования:										
Моск. Госух.	50	50	50	50	50	60	60	75	75	75
Моск. трамв.	18	18	18	18	18	25	25	25	25	25
„Электропередача“	20	20	20	20	30	30	30	40	40	40
Станции отдельных городов	25	25	20	15	10	5	—	—	—	—
Фабрично-заводские станции:										
Используемые по пункту А программы „Говдро“	50	90	70	50	30	20	10	—	—	—
Остальные (отдельные) электрические станции	75	35	35	35	35	35	35	40	45	50
Новые районные станции:										
Резервная Моск.	—	—	—	—	—	—	10	20	35	50
Шатурская	5	15	30	40	50	60	70	80	100	100
Каширская	Времен. 12	22	30	40	50	60	70	80	100	120
Епифанская	Времен.	—	—	40	20	30	40	50	65	110
Тверская	—	—	—	—	20	30	40	50	60	100
Рязанская	—	—	—	—	—	—	20	40	60	100
Берендеевская	—	—	—	—	—	—	20	40	40	40
Тудьская	—	—	—	—	—	—	—	—	30	100
Иваново-Вознес.	—	—	10	20	30	40	50	60	70	80
Ярославская	—	10	15	20	25	25	30	30	30	40
Нижегородская	—	Времен.	10	20	30	40	50	60	70	100
Владимирская	—	—	—	—	—	—	10	20	30	40
Кулебакская	—	—	—	10	15	20	25	30	35	40
Белгородская	—	—	—	—	20	30	45	60	70	110
Брянская	—	—	—	10	15	20	30	40	40	40
Всего	255	285	308	348	448	530	670	840	1120	1360
Ожидаемая зимняя нагрузка:	150	188	285	294	368	460	575	720	900	1130

и нагрузки существующих фабрично-заводских установок, определяемой в размере $\frac{2}{3}$ от их общей мощности (около 125.000 к. в.) 85.000 к. в.

Итого 150.000 к. в.

Нагрузка в 1930 году определена ранее в размере 1.130.000 к. в. Для промежуточных годов принимаем рост нагрузки, как это обычно бывало при развитии станций общественного пользования, в геометрической возрастающей прогрессии ежегодно на 25 процентов по отношению к нагрузке предыдущего года (сложные проценты). В ближайшие годы для покрытия этой нагрузки Центральный район располагает мощностью станций общественного пользования (115.000 к. в.) и мощностью фабрично-заводских станций (125.000 к. в.), из которых $\frac{3}{4}$, согласно плану, изложенного в пункте А. программы «Гоэлро», путем объединения и устройства электропередат превращаются в станции общественного пользования общей мощностью около 90.000 к. в.

В дальнейшем к этим станциям ежегодно прибавляется новая мощность районных станций, как это указано в нижеприводимой таблице.

Как видно из этой таблицы, роль мелких городских станций общественного пользования, по мере осуществления программы электрификации, сводится на-нет. То же происходит и с фабрично-заводскими станциями, превращаемыми, согласно пункта А. программы «Гоэлро», в станции общественного пользования. Они быстрее других будут поглощены потоком электрификации и превратятся в местные подстанции с готовыми уже распределительными сетями. Из остальных фабрично-заводских станций сохраняются главным образом тепло-силовые установки, отдающие избыток своей мощности в общую сеть районных станций.

Из сопоставления цифр суммарной мощности и ожидаемой нагрузки видно, что последняя всюду легко покрывается. Несколько больший резерв мощности станций в начале периода объясняется наличием крупного неиспользованного оборудования на московских и на многих фабрично-заводских станциях.

ГЛАВА IX.

Сметные соображения.

Чтобы не впасть в грубую ошибку был составлен целый ряд отдельных подробных смет по до-военным ценам.

Смета на станции составлена сначала для двух типовых станций: на торфе мощностью 40.000 к. в. и на угле—120.000 к. в. и затем цифры этих смет увеличены соответственно суммарной мощности тех и других станций. В сметах электроцентралей кроме чисто технических сооружений включены пути сообщения, работы по участку и поселок для станционного персонала по типу города-сада с водопроводом, канализацией и проч.

Средняя стоимость одного, установленного на станции, киловатта, включая все затраты (пути сообщения, гражданские сооружения), оказалась равной

$$\frac{271.592.000}{1.200.000} = 226 \text{ рублей.}$$

Беря же стоимость только одних технических сооружений, получаем стоимость 1 киловатта, установленного на станции, равной 148 рублям, что служит лучшей проверкой правильности сметных цифр.

Все подстанции разбиты на три типа: 1) узловая 115.000 вольт с оборудованием и на 38.000 вольт, 2) промежуточная на 115.000 вольт с оборудованием только на 6600. вольт и 3) распределительная на 38.000 вольт.

Для каждого типа на среднюю мощность составлены отдельные сметы, цифры которых должны быть помножены на число соответствующих подстанций.

В эти сметы включены подъездные пути и дома для работников, живущих при подстанциях и обслуживающих как ее, так и всю распределительную сеть, питающуюся от подстанции.

Стоимость подстанций на 1 киловатт мощности их приведена в следующей таблице:

№ по порядку.	Наименование.	Стоимость подстанции.	Стоимость на 1 кв.	
			полная.	только технических сооружений.
1	Узловая подстанц. 115.000 вольт.	680.000	31 руб.	26,2 руб.
2	Промежуточная подст. 115.000 в	290.000	24,2 .	21,8 .
3	Распределительная подстанция 38 000 вольт.	110.000	24,5 .	19,8 .

Смета на электроцентралю.

Сметы на подстанции.

Смета на воздушные линии.

Для высоковольтных линий на основании трех спецификаций потребного материала составлены 2 сметы, каждая на 10 километров длины одинарной воздушной линии:

- 1) для воздушной линии 115.000 вольт 3×70 кв. м/м. с 2 вариантами: на железных опорах и на деревянных опорах и 2) для воздушной линии 38.000 вольт 3×70 кв. м/м. на деревянных опорах.

Затем цифры этих смет помножены на длину сетей каждого рода. Стоимость 1 километра получилась равной:

- 1) для линии 115.000 вольт на железных опорах 6.800 руб.
- 2) для линии 115.000 вольт на деревянных опорах 6.000 »
- 3) для линии 38.000 вольт 4.500 »

Смета на распределительные сети.

Также на основании подробного перечня материалов составлена смета на распределительные подземные и воздушные сети 6.600, 3.300 и 210 вольт.

Их стоимость на 1 киловатт мощности станции (за вычетом из 1.200.000 к. в. 400.000 к. в. для железных дорог) получилась

$$\frac{78.088.860}{800.000} = 97,5 \text{ руб.}$$

Сводная смета.

Исходя из цифр подробно обоснованных в отдельных сметах, составлена общая смета на все сооружения, нужные для электрификации Центрального района, считая до ввода у потребителей и до вращающихся умформиров на электрифицируемых железных дорогах.

Эта смета сведена в сумме 457.400.000 рублей, что соответствует стоимости 1 киловатта установленного на станции,—381 рубль.

Сводная смета

на электрификацию Центрального района по до-военным ценам.

I. Электростанции с поселком для рабочих (новые на 1.200.000 киловатт)	271.600.000 р.
II. Подстанции 115.000 вольт:	
а) узловыe—35 шт. по 680.000 р.=23.800.000 р.	
б) промежуточные — 35 шт. по 290.000 руб. =10.200.000 »	34.000.000 »
III. Слzxронные конденсаторы для них 15 шт. по 120.000 руб.	1.800.000 »
IV. Подстанции 38.000 вольт 200 шт. по 110.000 р.	22.000.000 »
V. Воздушные линии 115.000 вольт 5.000 километров по средней цене 6.400 руб. за 1 клм.	32.000.000 »
VI. Воздушные линии 38.000 вольт 4.000 километров по 4.500 р. за 1 километр	18.000.000 »
VII. Распределительные сети 6600, 3300 и 210 вольт, подземная 38.700.000 р.	
воздушная 39.300.000 »	78.000.000 »
Всего	457.400.000 р.

ГЛАВА X.

Экономические соображения относительно электрификации центрального промышленного района.

В Центральном промышленном районе предполагается к сооружению 16¹⁾ районных электрических станций с общей мощностью в 1.320.000 киловатт, предназначенных для обслуживания всех видов фабрично-заводской промышленности, благоустройства городов, кустарных промыслов, сельского хозяйства и железных дорог.

Большая часть станций—десять—распределяется на севере и северо-востоке от Москвы в торфяном районе, четыре станции намечены в районе подмосковного угольного бассейна и три станции, и в том числе станции в г. Москве, должны будут снабжаться привозным топливом из ближайших районов или привезенным с юга.

В следующей таблице дана сводка предполагаемых нагрузок станций, опуски энергии и количества необходимого топлива.

Баланс топлива и энергии

Таблица 1.

Число станций.	Общая мощность.	Нагрузка.		Отпуск.		Расход топлива.
		без ж. д.	жел. дор.	без ж. д.	жел. дор.	
	к. в.	к. у.	к. у. ч.	к. у. ч.	пуды.	
		тысячи.		миллионы.		миллионы.
I	Станции на торфяном топливе.					
9 1/2	620	430	190	860	570	206/90 ²⁾
II	Станции на подмосковном угле.					
3 1/2	400	280	120	560	360	131/57
III	Станции на разном топливе.					
3	300	200	90	400	270	42/42
16	1.320	910	400	1.820	1.200	189/183

1) Включая и существующие и считая все Московские станции за одну.

2) В графе количества топлива верхняя цифра дает количество действительного топлива, а нижняя—количество условного топлива в 7.000 калорий.

При подсчете отпуска энергии без железных дорог общий % использования принят в 22,8%, чему соответствует отпуск 2.000 к. у. ч. на 1 установленный на станции киловатт.

Отпуск энергии для железных дорог определен детальным подсчетом и отвечает коэффициенту использования в 34,2%.

Общий коэффициент отдачи электрических станций принят очень осторожно в 12%, чему отвечает производительность в 0,140 уатт на 1 калорию и расход в 0,062 пуда на 1 киловатт-час — 7.000 калорийного топлива.

В общем, распределяя работу станций между железными дорогами и остальными потребителями тока и разделяя ее по признаку топливо-снабжения, получим следующую таблицу:

Таблица 2.

Топливо, характеризующее группу станций.	Отпуск тока.			Расход топлива.		
	без ж. д.	ж. д.	всего	без ж. д.	ж. д.	всего
	к. у. ч.	к. у. ч.	к. у. ч.	пуд.	пуд.	пуд.
	м и л л и о н ы.			м и л л и о н ы.		
Торф	860	570	1.430	123/55	83/35	206/90
Подмосковный уголь	560	360	920	81/35	50/22	131/57
7.000-калорийное топл.	400	270	670	25/25	17/17	42/42
Всего	1.820	1.200	3.020	115/115	74/74	189/189

Из приведенных таблиц можно усмотреть, что общий отпуск энергии с районных станций может быть приблизительно оценен в 3.020 миллионов к. у. ч., и что для производства этой энергии потребуется всего 189 миллионов пудов 7.000 калорийного условного топлива, и в том числе действительных 206 миллионов пудов торфа и 131 миллион пудов подмосковного угля.

В отношении отпуска энергии и расхода топлива некоторые подробности даны в нижеследующей таблице:

Таблица 3.

Потребитель.	Расчетная мощность станций.	Отпуск тока.	Раход топлива 7.000 калорийного.
	к. у.	к. у. ч.	Пуды.
	Тыс. ки.	Миллионы.	Миллионы.
Промышленность	511	1.010	63
Благоустройство	177	350	22
Сельское хозяйство	80	160	10
Кустарные промыслы	75	150	9
Сельское освещение	77	150	9
Железные дороги	400	1.200	76
Всего	1.320	3.020	189

При этом проектом электрификации предусмотрено присоединение к районным станциям 60% промышленных силовых установок, 95% установок городского благоустройства, очень значительная группа частных потребителей—сельских хозяйств, кустарей и сельского освещения и приблизительно 1/5 часть железных дорог Центрального района, характеризуя эту часть по расходованию топлива.

Процент электрификации.

Общие соображения в пользу электрификации вообще общеизвестны, это—возможность удобной передачи и мелкого дробления силы и вследствие этого возможность пользоваться механической силой везде, каждому потребителю независимо от размеров его потребностей, от самых больших в тысячи лошадиных сил, до самых малых в доли силы.

Преимущества электрификации.

В пользу же широкой электрификации с постройкой больших районных станций и электропередач, обслуживающих большие районы, может быть добавлено еще следующее: на больших районных станциях максимумы потребителей перекрываются минимумами других, что позволяет выгодно использовать располагаемую на станции мощность, так, например, нагрузка по обслуживанию сельского хозяйства и торфяных разработок является сезонной—летней и выгодно комбинируется с такой же сезонной осветительной нагрузкой, но с максимумом — зимой.

Большие районные станции могут располагаться непосредственно в районах добычи топлива и потому могут использовать малотеплотные сорта топлива, экономически не выдерживающие перевозки на сколько-нибудь значительные расстояния, как, напр., торф, подмосковный уголь, угольную мелочь и проч. Таким образом при этом достигается то, что для мелких потребителей силы, которые при самостоятельных установках обычно пользовались тепловыми двигателями и сжигали нефть или керосин, получается возможность использовать худшие и малоценные сорта топлива, наравне со всеми другими.

Большие районные станции, используя местное топливо, на месте его добычи, освобождают этим железные дороги от перевозки того топлива, которое было бы в противном случае сожжено потребителями непосредственно. Во всяком случае, даже при пользовании привозным топливом, они облегчают задачу железных дорог, предоставляя возможность доставки топлива марширующими поездами без дробления составов.

При электрификации железных дорог, в частности, кроме непосредственных выгод в чисто железнодорожном отношении, районные станции позволяют обслуживать железные дороги местными плохими сортами топлива, непригодными или плохо пригодными для непосредственного сжигания в паровозных топках.

Коэффициент использования топлива в больших районных станциях, с крупными единицами двигателей и совершенным паровым устройством значительно превосходит не только мелкие установки, но и установки фабрично-заводские большого размера.

Сооружение больших районных станций с электропередачами требует меньшего количества материалов и рабочей силы, дешевле стоимости соответствующих мелких установок и для обслуживания их надо гораздо меньше служащих и рабочих, что в общем значительно удешевляет стоимость энергии.

Дать точный экономический подсчет всех выгод, которые даст электрификация, представляется невозможным, как в силу крайней

раздробленности потребителей, так и их чрезвычайной разнохарактерности и в дальнейшем все внимание будет обращено на учет возможной при электрификации экономии топлива в районе и выяснение сокращения передвижения топлива по железным дорогам.

Экономия топлива.

В следующей таблице приведен расход, выраженный в единицах условного 7.000-калорийного топлива в Европейской России и в Центральном районе (14 губерний) в 1916 году.

Таблица № 4.

ТОПЛИВО.	Европейская Россия.					Московский район.				
	Добыто.	Израсходовано.				Добыто.	Израсходовано.			
		Транспорт.	Техника.	Отопление.	Всего.		Транспорт.	Техника.	Отопление.	Всего.
Миллионы пуд.					Миллионы пуд.					
Донецкое	1750	610	725	—	1335	—	150	65	—	215
Нефть	910	320	225	—	545	—	118	118	—	236
Подмосковный уголь	20	20	—	—	20	20	2	9	—	11
Торф	40	40	—	—	40	38	—	38	—	38
Местное топливо	40	40	—	—	40	—	—	—	—	—
Дрова	3000	170	600	2250	3020	700	80	130	665	875
Всего	5760	1150	1600	2250	5000	758	350	360	665	1375

Из таблицы видно, что Центральный промышленный район покрывал только около 1/2 израсходованного им в 1916 году топлива и ввозил или тратил из прежних запасов (дрова) в условных единицах: 215 миллионов пудов Донецкого топлива, 236 миллионов пудов нефти и 175 миллионов пудов дров, или в действительности 215 миллионов пудов донецкого топлива, 157,5 миллионов пудов нефти и 1,6 миллиона куб. саж. дров.

В следующей таблице (№ 5) приведен предполагаемый расход топлива в Центральном районе через 10 лет, если бы электрификация не имела места. Прирост промышленности, городского и деревенского благоустройства и кустарной промышленности в сумме принят равным 60%; благодаря более экономичному использованию топлива в промышленности, этот прирост для подсчета расхода топлива можно понизить до 30%. Для транспорта принят коэффициент увеличения движения в 58%, выведенный в предположении, что пассажирское движение возрастет на 100%, а товарное на 50%. Увеличения расхода на отопление, имея в виду, с одной стороны, прирост населения в 19%, а с другой более экономное расходование топлива, по всей вероятности не последует.

Таблица № 5.

Потребители.	Расход топлива 7000 кал.		
	1916	Прирост.	1930
	Миллионы пуд.	%	Миллионы пуд.
Транспорт	350	58	554
Техническое	360	30	468
Отопление	665	0	665
Всего	1375	23	1687

В случае электрификации из общего потребления дорогами топлива освобождается снабжение топливом паровозов для пассажирского, грузового и проч. движения, всего, как это видно из следующей таблицы, 106 миллионов пудов.

Таблица № 6.

Дороги.	Назначение топлива.	Расход топлива.			Исключит. по электриф. участкам.
		1916 г.	Прирост.	1930 г.	
		Милл. п.	%	Милл. п.	
Московский район.	пассажирск.	47	100	100	13
	товарн.	211	50	320	50
	установок	58	50	80	—
Всего	—	316	—	500	63
Курск—Белг.	Всего	9	—	14	11
Москва—Бологое.	Всего	25	—	40	32
Всего	—	350	58	554	106

Топливо, доставляемое для промышленных целей, употребляется, во-первых, для производства силы, затем для металлургических и технических процессов и для нагревательных приборов.

Электрификация, очевидно, снимет с фабрик и заводов часть их расходов на производство силы, но расход на другие технические нужды сохранится в полной мере. На основании ряда имеющихся цифр можно предполагать с достаточным основанием, что при электрификации промышленности и благоустройства в силу высокой тепловой отдачи районных станций с расхода промышленности и благоустрой-

ства будет снято количество топлива приблизительно в два раза больше, чем то, которое при этом будет израсходовано в районных станциях.

В соответствии с изложенным и с имеющимися предположениями о перспективах добычи местного топлива, составлена следующая таблица.

Таблица 7

Потребитель.	Без электр. топлива.	Сколько электр. трификация снимает.	При электрификации	
			топливо потребит.	топливо станциями.
М и л л и о н ы п у д о в .				
Транспорт	554	106	448	76
Технический	468	206	262	103
Отопление	665	—	665	—
Всего	1.687		1.375	179
Итого			1.554	

Расход топлива на электрических станциях для электрификации сельского хозяйства, из этой таблицы выкинут, так как этот расход является новым и ничтожным по своей величине (10 миллионов пудов). Во всяком случае при включении этого расхода в пассив экономического баланса, в актив такового следовало бы поставить экономию топлива в сельско хозяйственных локомотивах, тракторах, керосиновых двигателях и на мельницах, так как при отсутствии электрификации механизация сельского хозяйства, раз она вообще неизбежна, будет основываться на паровых и внутреннего сгорания двигателях, израсходующих в сумме гораздо больше топлива.

Из таблицы можно видеть, что благодаря электрификации расход топлива в общем сократится с 1687 миллионов пудов до 1554 миллионов пудов, т.е. приблизительно на 8% всего топлива.

В действительности относительное значение электрификации в топливном балансе государства гораздо более, чем это дает упомянутый процент. Главное затруднение для народного хозяйства представляет добыча и доставка того топлива, которое нужно для крупных населенных и промышленных центров и отчасти для жел. дор. Остальное топливо для домашнего отопления в деревенских поселениях, для мелкой промышленности, разбросанной по громадной территории района, и для жел. дор. в районе добычи местного топлива, очень мало обременяет государство в целом, так как и добыча и транспорт его производится, как общее правило, самими потребителями и не затрудняет государственного технического аппарата, т.е. топливо-заготовительных организаций и предприятий, железных дорог и водного транспорта. Поэтому при выяснении относительного значения электрификации, получаемую экономию топлива в размере 133 миллионов пудов следует относить не к общему предполагаемому расходу

ду топлива, а к предполагаемому потреблению его промышленностью и жел. дорогам, т.е. к 1022 милл. пудов¹⁾. При этой поправке экономия топлива от электрификации выразится в 13%, что уже имеет большое значение в хозяйстве района и что является первой поправкой к выше приведенному расчету.

Вторую поправку создает сама жизнь, изменяя пропорцию распределения топлива между различными родами потребителей в сторону увеличения его для производства силы, где электрификация дает максимальную экономию.

Экономия топлива вследствие электрификации промышленности выражается 22% по отношению к тому топливу, которое должно было быть сожжено в ней.

Но гораздо большее значение имеет разгрузка транспорта за счет сожигания топлива в районных станциях на месте добычи. Как все сожженное на станциях топливо (179 миллионов пудов), так и вся экономия топлива благодаря электрификации (133 миллиона пудов), было бы без электрификации перевезено по железным дорогам и водным путям. При электрификации из всего этого топлива будет перевезено для станций по жел. дор. не более 70 миллионов пудов. Таким образом транспорт будет разгружен на (179+133)—70=240 миллионов пудов топлива. В данном случае нас интересует однако не теплотворная способность, а действительный вес топлива, который значительно превышает вес условного топлива. Ведь электрификация разгружает транспорт от перевозки нетеплоплотного топлива: дров, подмосковного угля или торфа, которыми за недостатком высокоценного топлива дальнего привоза (нефти и донецких углей) для удовлетворения остальных нужд пришлось бы покрывать этот излишний расход. Помножая 240 миллионов пудов на средний переходный коэффициент 2,3, получаем экономию перевозок: $2,3 \times 240 = 550$ миллионов пудов.

Чтобы оценить относительное значение этой цифры, составим таблицу перевозок топлива в 1916 году, из которой видно, что перевозилось около 800 миллионов пудов, что составляет 32%, по весу, от всего потребленного топлива.

В 1930 году при отсутствии электрификации количество перевезенного топлива увеличилось бы, примерно, пропорционально потреблению, т.е. отношению цифр 1687 и 1375 и достигло бы цифры около 1,000 миллиона пудов действительного веса.

Таким образом, экономия перевозок топлива, вследствие электрификации, равна 55%, а транспорт в 1930 году будет загружен лишь перевозкой высокоценного топлива (354 миллиона пудов) и на короткое расстояние небольшого количества (100 — 150 миллионов пудов) местного топлива для нужд жел. дор., городов, электроцентралей и некоторых промышленных предприятий.

При этом необходимо принять во внимание, что районные электроцентралю освобождают транспорт от перевозки главным образом мало-теплоплотных топлив: торфа и подмосковного угля. Перевозка же этих топлив даже и на короткое расстояние экономически нерациональна, и если в древнее время и имела место, то только из-за неправильной та-

¹⁾ Не включенный в эту цифру расход топлива для городского отопления (125 милл. пудов), также загружающий и транспорт и топливозаготовительные органы, компенсируется излишне включенным расходом топлива для мелкой и разбросанной промышленности и для жел. дорог в той части, где они непосредственно питаются местным топливом.

Разгрузка транспорта.

Таблица 8.

Перевозка топлива в 1916 году в Центральном районе в пудах действительного (не условного) топлива:

Род топлива.	Перевезено по жел. дор. и вод- ным путем.	Потреблено на месте.	Всего.
	Миллионов пудов.		
Дрова	400	1.608	2.000
Торф	10	80	90
Подмосковный уголь	12	13	25
Донецкие угли	215	—	215
Нефть	157	—	157
Всего	794	1.693	2.487
%	32	68	100

радикализации грузов, при которой топливо возилось за счет хлеба и других более ценных товаров. При отсутствии электрификации пришлось бы или заменить весь торф и подмосковный уголь, предназначенные для сжигания на районных станциях, донецким или нефтяным топливом, прекратив разработку местного топлива, или продолжать возить местные топлива с затратой на транспорт (погрузка, маневры, провоз и разгрузка) значительного количества топлива или энергии.

Для оценки значения электрификации с точки зрения расхода топлива, необходимо выделить из общего расхода топлива все топливо, предназначенное для отопления—665 миллионов пудов, так как возмозная роль электрической энергии в деле отопления и варки пищи пока нами не учитывается; затем из рассмотрения необходимо исключить приблизительно 1/2 топлива (234 миллиона пудов), потребляемого промышленностью и благоустройством, так как эта половина идет на тепловые процессы, где роль электричества еще только намечается и то лишь в отдельных производствах (электрометаллургия, электрохимия) и, наконец, исключительно подлежит пятая часть (110 миллионов пудов) топлива для железных дорог, идущая на хозяйственные надобности, а всего 1.009 миллионов пудов или 65%. Таким образом, предполагаемое потребление топлива в области доступной электрификации равно 678 миллионам пудов и электрификация на счет из децентрализованного сжигания, 312 миллионов пудов или 46%, экономия при этом около 20%.

Итак, в результате электрификации можно ожидать не менее 8% сокращения расхода топлива вообще, 13% от топлива, загружающего

органы государства, и 20% от топлива, предназначенного для производства силы, и не менее как на 50% сокращения в общей перевозке топлива, что несомненно имеет крупнейшее значение для народного хозяйства.

К изложенному остается добавить, что для осуществления указанной программы строительства в 10 лет необходимо одновременно было бы вести строительство в 5—6 местах, располагая штатом строительных рабочих от 20 до 25.000 человек, при условии средней производительности их труда, при чем ежегодно потребовалось бы получение 6—8 паро-турбогенераторов по 20.000 киловатт или вдвое больше по 10.000 киловатт, 30—40 паровых котлов и столько же экономайзеров, 2 новых комплекта всех трубопроводов, 120—150 трансформаторов и около 3—5.000 километров медного кабеля с соответствующим количеством линейного оборудования.

Общая стоимость по довоенным ценам всех сооружений должна была бы измеряться суммой около 500.000.000 (полмиллиарда) рублей.

Потребное количество рабочей силы, оборудования и денежных средств.

Относительное значение данного проекта электрификации.

ГЛАВА XI.

Об использовании существующих городских, фабричных, заводских и пр. электрических станций (Пункт А программы Гоэрло) для усиления снабжения электрической энергией центрально-промышленного района ¹⁾.

(Разработано Тепловым комитетом под руководством К. А. Круга и М. А. Смирнова.)

Широкий план электрификации, предусматривающий концентрацию производства электрической энергии в крупных районных станциях, расположенных близ залежей топлива, или гидравлических сил, и снабжение этой энергией, как населенных и промышленных центров, так и по возможности сельского населения, потребует для осуществления ряд лет.

Длительность срока осуществления широкой электрификации обусловливается большим масштабом этого рода строительства, потребовавшего огромной затраты и народных средств и народного труда, в виде строительных материалов и разного рода ценного оборудования и большого количества рабочих рук и сил, которые должны будут быть привлечены для осуществления этого строительства. Кроме Петрограда, Москвы и Богородского района Московской губернии, у нас не было сколько-нибудь крупных электрических станций общественного пользования, и лишь эти станции отпускали энергию в значительных размерах для технических целей промышленным предприятиям. В то время, как в Германии около $\frac{1}{4}$ всей территории затронуто электрификацией, у нас, в сущности, никакой электрификации до сих пор не имелось.

В странах Запада и Северной Америки, где уже давно было приспущено к электрификации целых районов, намечаемый и проводимый в жизни в спешном порядке план широкой электрификации рассчитывается на ряд пятилетий, несмотря на несравненно сильнее развитую промышленную жизнь и на более высокий уровень машиностроения и электротехники, этих двух отраслей промышленности, от состояния которых, независимо от других условий, зависит возможная быстрота осуществления электрификации.

Если даже предположить, что наше народное хозяйство, и в частности наша промышленность, в состоянии будет без дальнейших болезненных потрясений быстро оправиться от последствий пережитого

¹⁾ Принимаются во внимание, главным образом, паровые станции мощностью более 1.000 л. с., оборудованные турбогенераторами трехфазного тока, или же паровыми машинами с такими же генераторами.

и переживаемого периода войны и революции и приспособиться к новым условиям изменившейся конъюнктуры международных взаимоотношений и внутреннего потребления, то и то осуществление электрификации потребует у нас значительно большего срока, чем за границей,—во-первых, вследствие непригодности наших машиностроительных и электротехнических заводов и отсутствие у них соответствующего технического опыта в деле изготовления некоторых основных частей машинного и другого оборудования (турбогенераторы большой мощности и аппараты, в том числе изоляторы на высокое напряжение), а во-вторых, в виду того огромного количества такого и всякого другого потребного оборудования, которое во много раз превышает производительность существующих заводов, и для своевременного получения которых необходимо будет создание новых.

Электрификация особенно на первых порах, когда применение электрической энергии в сельском хозяйстве переступает лишь период первоначальных опытов, может развиваться лишь в тесном контакте с развитием крупной промышленности, последняя в отношении многих отраслей должна быть воссоздана на новых местах без повторения ошибок прошлого, когда некоторые отрасли обрабатывающей промышленности искусственно насаждалась или развивались в потребляющих губерниях вдали от промышленности добывающей, т.е. вдали от сырья и топлива.

Необходимость прибегнуть к технической и материальной помощи заграницы, что при бедности нашей страны возможно будет лишь в ограниченном размере, и предварительно развить наши машиностроительные и электротехнические заводы затормозит проведение электрификации и заставит в первую очередь остановиться на электрификации таких районов, которые м. б. и не будут самыми населенными и в политическом отношении самыми важными, но электрификация которых в общем балансе народного хозяйства в ближайший срок может дать наиболее существенные результаты.

Все это соображения, не говоря уже о том, что помимо электрификации перед государством стоит целый ряд других не менее важных, неотложных и грандиозных задач, от удачного разрешения, которых зависит бытие страны, как-то: подъем сельского хозяйства, транспорта и проч. Все эти соображения не позволяют надеяться на сколько-нибудь скорое осуществление плана широкой электрификации во всех районах.

А между тем, потребность в энергии весьма велика.

В крупных населенных центрах электрическая энергия является паравле с водой своего рода предметом первой необходимости, преимущественно для целей освещения, а также для снабжения механической энергией мелких и крупных предприятий.

Потребление энергии, приходящееся на одного жителя, даже в крупных городах отставало у нас от соответствующего потребления в Западной Европе и Сев. Америке, хотя недостаток осветительных материалов, (керосина) и вызвал некоторое усиление присоединения новых абонентов за время войны. Промышленное потребление энергии, отпускаемой со станций общественного пользования у нас, за исключением Петрограда, где оно начало развиваться с 1910 года, было также невелико, хотя оно за время войны и немного увеличилось, главным образом, за счет эвакуированных и вновь созданных оборонных предприятий. Условия военного времени не позволяли станциям расширить свое оборудование, чтобы мощность станций соответствовала бы спросу на энергию, и в период, предшествовавший общей разрухе, большинство

станций преимущественно прецизиальных, работало на пределе своей мощности почти без всякого резерва.

Переживаемый длительный топливный кризис заставил переходить к менее теплоплотным видам топлива, большей частью к дровам для сжигания, которых многие станции, расположенные в центре города, вследствие тесноты помещений котельных, совершенно не были приспособлены. В других случаях станции оборудованы двигателями внутреннего сгорания, работающими на нефти, которая имеется и будет иметься в самом ограниченном количестве, далеко не удовлетворяющем все потребности. Недостаток топлива и отсутствие подходящего вида его, заставлял и заставляет сократить весьма значительно, иногда до полного прекращения, отпуск электрической энергии. Если не будет принято к. н. радикальных мер, то в ближайшем будущем, вряд ли можно ожидать какого-нибудь улучшения, т. к. к недостатку топлива присоединяется еще другое грозное явление, а именно: выход из строя машин и других частей оборудования; невозможность при современных условиях его пополнения может привести многие электрические станции к полному параличу.

Так обстоит дело с электроснабжением городов (преимущественно крупных), имеющих электрические станции общественного пользования.

Что касается деревни и мелких городов, то они, за редкими исключениями, совершенно лишены возможности пользоваться электрической энергией. Недостаток керосина и других осветительных материалов принуждает большую часть зимних вечеров проводить во мраке, и возможность пользоваться электрической энергией, хотя бы в ограниченном размере для целей освещения, могла бы являться для населения своего рода благодеянием.

Удовлетворение потребностей населения в электрической энергии нельзя рассматривать отдельно от снабжения энергией и теплом промышленных предприятий. Во-первых, к этому приводит необходимость государственного регулирования всех сторон народного хозяйства, а во-вторых, лишь путем рационального использования всех существующих теплотехнических установок при настоящем затаявшем топливном голоде, и общим недостатке оборудования, удастся добиться наилучших результатов, а именно возможно большего обеспечения и удовлетворения всех потребителей энергии при тех скромных ресурсах топлива и оборудования, которые будут в распоряжении в ближайшие 2—3 года.

Для тех предприятий, которые уже электрифицированы, это будет наилучшим образом достигнуто, если их теплотехнические установки будут присоединены к общей электрической сети и будут работать параллельно.

Параллельная работа нескольких станций в широком масштабе уже практикуется в странах Запада и Сев. Америки, где, например, ряд крупных районных станций, разбросанных на протяжении многих сотен верст, работают все параллельно, поддерживая друг друга и распределяя нагрузку таким образом, что эксплуатационные расходы доводятся до минимума.

В наших условиях параллельная работа нескольких станций на общую сеть представит целый ряд преимуществ.

1) Прежде всего усиление электроснабжения отдельных городов и районов может быть таким образом достигнуто при наименьшем количестве строительных работ. Все оборудование электрических станций, фабрик и заводов ставается на месте и может потребовать лишь ничтожных переделок в распределительном устройстве. Для осуществления

параллельной работы потребуется лишь постройка линий передач и поставка трансформаторов для повышения и координирования напряжения.

2) В эксплуатационном отношении такая параллельная работа дает возможность заводским станциям, не прекращая подачу энергии на производство, весь избыток мощности, остающейся по удовлетворению своих потребностей, отдавать в общую сеть.

В настоящее время многие фабрики, преимущественно текстильные, обречены на длительное бездействие, главным образом вследствие отсутствия сырья. Станции таких фабрик могли бы быть целиком привлечены к электроснабжению близлежащих городов и всей окружающей местности.

3) В некоторых случаях, как, например, в деле усиления электроснабжения города Москвы, присоединение к общей сети станций неработающих фабрик на ряду с Электропередачей, Богородско-Глуховской и Павловской м-ры, обуславливаются не недостаточной мощностью городских станций, а тем, что загорожденные фабричные станции могут получать энергию за счет местных топлив, добываемых поблизости, в то время, как для городских станций потребовалась бы и дополнительная доставка этого топлива и, кроме того, непригодность котельных для сжигания того вида топлива, не позволяет развить на этих станциях достаточную мощность.

4) Параллельную работу станций целесообразно осуществить не только там, где имеется в виду снабжать энергией крупные населенные центры, но и во всех тех случаях, когда такие фабрично-заводские станции расположены поблизости. Заводы с более старым и мало экономичным оборудованием станций или заводы, имеющие станции, непригодные для получения энергии за счет нетеплоплотных видов топлива, в состоянии будут получать энергию с более экономично работающими и находящимися в лучших условиях теплотехническими станциями соседних фабрик и таким образом будут обеспечены необходимой им энергией.

5) Параллельная работа станций, как общественного пользования так и фабрично-заводских, должна основываться на единстве теплотехнического хозяйства всех предприятий, присоединенных к одной сети, при таком единстве имеется возможность согласовать интересы производства в отношении необходимых им энергии и тепла с отпуском энергии на сторону и распределять отпуск энергии и время работы отдельных предприятий так, обр., что нагрузка будет ложиться преимущественно на станции, работающие в наиболее выгодных условиях.

Согласование времени и объема работы отдельных предприятий с общими потребностями в энергии приведет, с одной стороны, к наиболее рациональному расходованию столь недостающего топлива, с другой же стороны, позволит освободить известную часть мощности имеющихся станций для отпуска энергии на сторону и тем самым хоть несколько удовлетворить громадный спрос на энергию со стороны населения, при чем не следует однако забывать, что постепенное изнашивание машин и прочего существующего оборудования без своевременной замены может свести на нет и эту возможность.

В виду длительности срока, потребного для осуществления больших районных станций, входящих в общий план электрификации, и вообще скромных затруднений в деле получения соответствующего оборудования, не только для больших, но и для малых станций, электроснабжение возможно будет главным образом лишь в пределах имеющегося оборудования, и в этом отношении, быть может, придется в неко-

торых случаях снять оборудование с существующих установок и оборудовать ими новые станции, которые необходимо будет во что бы то ни стало создать, чтобы обеспечить энергией предприятия первостепенной государственной важности, напр., паровозостроительные заводы, которые нужны для восстановления транспорта.

Работы, которые должны будут предприниматься, чтобы разрешить вопрос о временном электроснабжении, должны быть, конечно, по понятным причинам согласованы с планом будущей электрификации.

В виду ограниченных возможностей, имеющихся в настоящее время в отношении какого бы то ни было строительства, эта согласованность должна прежде всего выразиться в том, чтобы все линии передач, которые будут построены для соединения отдельных станций с их районами потребления, могли бы войти как составная часть в будущую распределительную сеть. Это может быть достигнуто применением нормальных напряжений, тождественных с теми, которые предполагаются применить при будущей электрификации.

Затем, в целях того же согласования необходимо, чтобы все вновь строящиеся станции для обслуживания отдельных предприятий (как, напр., станции для Московского и Самарского паровозопочиночных заводов, для завода Новая Этна в Нижнем, для завода Э. Стелла в Саратове и т. д.) не рассматривались, как станции, предназначенные только для этих предприятий, но могли бы быть использованы путем соответствующего дополнения и расширения оборудования для электроснабжения соответствующих местностей.

Комбинирование выработки тепла для целей производства и для отопления крупных ныне вновь строящихся предприятий (а в будущем, может быть, также и отопления густо заселенных кварталов больших городов) с выработкой энергии, может в некоторых случаях оказаться весьма целесообразным, как с точки зрения экономии топлива, так и в будущем после осуществления электрификации (в целях приращения этих станций для покрытия нагрузок во время зимнего максимума). При наличии районных станций собственная выработка энергии предприятиями, потребляющими тепло на производство, будет оправдываться лишь в исключительных случаях, так как стоимость энергии, получаемой с районных станций, может оказаться ниже, чем расходы по содержанию, возобновлению и обслуживанию потребного предприятия дополнительного оборудования.

Выше изложенные соображения были положены в основу при выработке мероприятий, необходимых, по мнению Теплового комитета, для временного усиления электроснабжения отдельных местностей Центрально-промышленного района. Некоторые из этих мероприятий по инициативе Теплового комитета и Электростроя уже получили фактическое осуществление, или находятся в стадии выполнения ¹⁾.

¹⁾ Так, в целях усиления электроснабжения Москвы и Богородского района приспособлены для параллельной работы на общую сеть с районной станцией «Электропередачей» и ныне уже работают следующие станции: Глуховская, б. Богородско-Глуховской м-ры, Павлово-Посадская, б. Русско-Французского О-ва и Ореховские, б. Никольской М-ры Саввы и Викулы Морозовых в Орехове-Зуеве.

В районе г. Тулы использована станция Судаковского завода и объединены в параллельной работе на общую сеть электрические станции Патронного и Оружейного заводов и Городской станции.

Ведутся работы по приспособлению к работе на Мытищенский промышленный район электрической станции, стоящей ныне, Болшевской М-ры, б. ф-ки Рабенека, в Болшеве, а также эл-ская станция Щуровского Цементного завода—для снабжения энергией Коломенского машиностроит. завода. Наконец, приступлено к работам по объединению общей сетью электрич. станций Брянского района.

Эти мероприятия, если они даже в ближайшие годы все будут проведены в жизнь, не в состоянии разрешить хотя бы временно вопроса электроснабжения, они в состоянии лишь ослабить переживаемый острый кризис недостатка энергии.

Эти мероприятия, нельзя, за исключением особо оговоренных случаев, рассматривать, как часть будущего плана электрификации. При детальной выработке очередей и постепенности выполнения районных станций придется считаться с особенностями отдельных районов и в зависимости от этого производить изменения в оборудовании и снабжении энергией отдельных предприятий.

Мероприятия, предлагаемые для усиления электроснабжения Центрально-промышленного района, подробно обоснованы в отдельных докладах. В последующем же приведена лишь краткая общая сводка их ¹⁾.

Тверской район.

Государственный Тверской вагоностроительный завод, интенсивная работа которого необходима для восстановления транспорта, имеет в значительной своей части устарелое и весьма не экономично работающее теплоиспольное оборудование, вследствие чего работа этого завода не обеспечена достаточно надежнó необходимой ей электрической энергией.

Равным образом весьма не экономично работает и городская электрическая станция, мощность которой, кроме того, недостаточно велика, чтобы удовлетворить потребность в энергии населения гор. Твери.

В то же время в районе Твери имеются 2 мануфактуры—Тверская и Рождественская, обладающие современными, хорошо оборудованными станциями, на которых за покрытием своих потребностей, имеется весьма значительный остаток энергии, который мог бы быть употреблен для удовлетворения нужд вагонного завода и городской сети.

Станция Тверской мануфактуры оборудована 2 турбогенераторами ²⁾ по 2.000 к. у. трехфазного тока 50 пер. при напряжении в 525 вольт. Кроме этого, м-ра имеет 2 паровых машины в 2800 и 1100 л. с., действующих непосредственно на привод прядильной и ткацкой.

Электрическая станция Рождественской мануфактуры оборудована также двумя турбогенераторами по 2.000 к. у. трехфазного тока 50 пер. при 525 вольт. (Кроме того, здесь имеются 2 дизеля по 150 л. с. с динамо-машинами прямого тока 115 вольт для целей освещения).

Вагонный завод оборудован 4 паровыми машинами системы Корлисса ³⁾ простого расширения по 500 сил, работающими при низком давлении пара (7,5 атм.). Эти паровые машины приводят в движение 3 динамо прямого тока в 500—525 вольт, которые питают энергией часть моторов (38 моторов, общей мощностью в 1006 л. с.) и дают энергию для освещения, выполненного по пятипроводной системе 500/250/125 вольт.

Другая часть моторов (69 моторов общей мощностью в 2.071 л. с.) питается от трехфазного турбогенератора в 1000 к. у. при напряжении в 230 вольт и 50 периодах.

¹⁾ См. также таблицу и карту.

²⁾ Турбины конденсационные с промежуточным забором пара на производство.

³⁾ Две из них за неисправностью в настоящее время не работают.

На городской электрической станции установлено 3 паровых машины, работающих насыщенный паром 9 атмосфер давления, дающих трехфазный ток 42 периода при напряжении 190/110 вольт (с нулевым проводом) и питающих городскую осветительную сеть. Сверх этого, на этой станции установлен турбогенератор прямого тока в 320 к. у. при 600 вольтах для питания городского трамвая.

На Тверской мануфактуре свободная мощность колеблется от 1.200 до 2.000 к. у. На Рождественской от 1.000 до 1.300 к. у. Таким образом на обоих мануфактурах имеется свободной мощности от 2.200 до 3.300 к. у., которая вполне достаточна для питания вагонного завода и городской сети, станции которых могут быть остановлены.

При этом котельная остановленной станции вагонного завода могла бы продолжать работать, снабжая паром 25 паровых молотов и 5 прессов завода, для которых в настоящее время не хватает пара из-за недостаточности заводской котельной.

Для осуществления этого питания необходимо соединить все 4 установки линиями передач, напряжением в 6.000 вольт, для чего необходимо будет поставить соответствующие трансформаторы. Кроме того, на вагонном заводе необходимо было бы заменить моторы прямого тока трехфазными, или поставить трехфазные моторы для приведения во вращение существующих динамо-машин прямого тока.

В городской сети, не меняя напряжения, придется повысить число периодов с 42 до 50, что совершенно не отразится на осветительных абонентах, что касается моторных абонентов, то здесь придется считаться с повышением числа оборотов на 19%. Для питания трамвайной сети можно было бы поставить умформер, преобразующий трехфазный ток в прямой 600 вольт.

Имеющиеся у Тверской и Рождественской мануфактур торфяные разработки могут вполне обеспечить все предприятия необходимым для выработки потребной энергии количеством топлива.

Район гор. Ярославля.

В Ярославле для электроснабжения города имеется Центральная электрическая станция трамвая и электрического освещения, расположенная в трех верстах от железнодорожной станции Ярославль-город.

Станция оборудована двумя турбогенераторами трехфазного тока 6.000 вольт 50 пер.: один мощностью 800 к. в. установлен в конце 1916 г., другой—в 2.000 к. в. в 1917 г. (еще до сих пор не пущен в работу); кроме этих двух турбогенераторов, имеется еще и третий в 400 к. в., но постоянного тока, питающий трамвай и часть моторов. Общая установленная мощность составляет, таким образом, 3.200 к. в.

В котельной установлено: 6 водотрубных котлов Бабк. и Вильк. поверхностью нагрева по 102 кв. м. и один котел морского типа пов. нагрева в 630 кв. м., еще не поступивший в эксплуатацию.

Основывать электроснабжение г. Ярославля и его района на работе этой станции невозможно по следующим причинам:

1) Она расположена в центре города и снабжение ее нетеплотным топливом, на которое можно рассчитывать, т.-е. дровами и торфом, слишком затруднительно.

2) Станция стоит вдали от воды на самом высоком пункте города. Вследствие этого, дальнейшее увеличение ее рабочей мощности (около 1.000 к. в.) невозможно.

3) Система канализации тока (вырабатываемый трехфазный ток преобразуется во вращающиеся умформерах в постоянный и при напря-

жении 2×230 вольт распределяется между потребителями) непригодна даже для существующего радиуса обслуживания.

4) Состояние оборудования станции внушает серьезные опасения и требует переустройства.

Правильным решением является постройка на берегу р. Волги, вблизи громадного Ляпинского торфяного болота, временной станции мощностью до 10.000 к. в., с использованием для ее оборудования, как бездействующей турбины в 2.000 к. в. Ярославской станции, так и других машин, освобождающихся на закрываемых силовых установках. Эта станция, находясь на расстоянии 5 верст от г. Ярославля, без труда может обеспечить электроснабжение г. Ярославля, его пригородов и расположенной вблизи промышленности.

Временная станция, являясь первой ячейкой районной станции, может в будущем развиться в крупную электроцентраль за счет расширения и смены оборудования.

Район с. Б. Яковлевского, Костромской г., Нерехтского уезда.

В указанном районе может быть использована электрическая станция Рогачевской м-ры в с. Б. Яковлевском, на которой имеется 1 турбогенератор трехфазн. тока мощн. в 750 к. в., работающий с половинной нагрузкой даже при полном ходе ф-ки. От этого генератора могли бы снабжаться энергией соседние льняные ф-ки—Яковлевская м-ра, Дороднова и льняная м-ра Сидорова. Эту меру из-за неэкономичности турбины (установки 1908 г.), впрочем, можно рекомендовать лишь при полной невозможности получать энергию от районной станции.

Кинешмо-Вичугский район.

Здесь могут быть объединены для параллельной работы э-ые станции следующих ф-к: 1) прядильно-ткацкой и красильн. ф-ки А. Красильниковой в Родниках, мощностью в 4.035 к. в., 2) прядильн.-ткацк. и ашпретурн. ф-ки Разоренова и Кокорева в Тезине (на расстоянии 14 в. от предыдущей ф-ки), мощностью в 1.500 кв., 3) ткацк. красильн. и ситцев. ф-ки Бр. Разореновых в селе Вичуге, где имеется турбоген. мощн. в 1.000 к. в.; 4) красильн.-ашпретурн. отделочн. ф-ки Коновалова в с. Каменке (турб. мощн. в 625 к. в.), а всего 4 станц. общей мощностью в 7.185 к. в., располагающие (при нормальной работе ф-к) свободной мощностью около 1.600 к. в.

Потребителями энергии, кроме самих указанных ф-к, в случае устройства соответствующей линии передачи, будут также еще и следующие ф-ки: ткацк. и красильн. ф-ка в Тезине (требует 100 к. в.), льнопряд., ткацк. и белильно-отделочн. ф-ка Клопникова в Нов.-Писцове, требующая 370 к. в.; Б. Кинешемская м-ра в Томне (требует 245 к. в.) и г. Кинешма (освещение, мельницы и др. пром. предприятия), а также население окрестн. деревень и деревень, лежащих вдоль имеющей быть построенной линии передачи выс. напр. (22.000 в.) для соединения между собою всех указанных ф-к. Конечными пунктами линии являются Родники и Кинешма; длина линии между ними около 55 км. В город. Кинешму может быть отпущено от 800 до 1.000 к. в.

Иваново-Вознесенский район.

Общая мощн. паров. э-их станций трехфазн. тока, подлежащ. использованию в районе (Иваново-Вознесенск, Кохма, Шуя и Тейково), составляет ок. 12.500 к. в. К этому следовало бы прибавить мощность

дизельн. станций (ок. 2.000 к. в.: Куваевская м-ра в Иваново-Вознесенске—1.460 к. в., и Иваново-Вознесенск. т-во механ. изд. там же—625 кв. напр. 3.000 в.), если бы можно было прочно надеяться на снабжение Дизелей топливом; скорее же укажем дизельн. установки, хотя бы последнего, питающ. городск. сеть, следует рассматривать, как потребителей энергии. Но и не принимая во внимание мощн. дизельн. станций, все же указанная цифра общ. мощн. ок. 12.500 к. в. является уже сама по себе значительной. Если учесть, что все ф-ки будут работать, как в нормальное время, то и тогда располагаемая общая свободн. мощн. только паров. станций—4.775 к. в. является более чем достаточной на первое время для усиления электроснабжения района.

В случае неработы некоторых фабрик располагаемая свободная мощность соответственно повышается.

Здесь необходимо отметить также, что на некоторых из фабричных электрических станций работают паровые двигатели с использованием пара на производство и получаемая при этом электрическая энергия будет обходиться во всяком случае дешевле, чем энергия от районной станции.

Для работы на общую сеть подлежат объединению: электрическая станция ткацкой, отбельной и ситцевой фабрики Ив. Гарелина в Иваново-Вознесенске общию мощностью в 2.750 кв. (свободная мощность—2.000 кв.) и электрическая станция ситце-платочной-набивочной Грязлова там же, общию мощностью в 1.024 кв. (свободная мощность—225 кв.).

Потребителями указанных станций, кроме присоединяемой к ним городской сети с ее абонентами, питаемой от вышеуказанной Дизельной установки Ив.-Вознесенского т-ва механических изделий, могут быть, как сама фабрика Ив. Гарелина, так и фабрики бумаго-ткацкая и ситценабивная Кокучкина и Маракушева и бумаго-пряделильная и ткацкая ф-ка т-ва Иваново-Вознесенской м-ры, на которых целесообразно и выгодно будет остановить собственные электрические станции с дешевыми экономично работающими двигателями и присоединиться к сети обеих станций. Но и в таком случае, как показывает подсчет (см. отдел. доклад), объединенные станции будут располагать некоторым излишним мощностью, что даст возможность более широкого развития электрического освещения в рабочих кварталах и мелкого привода, как в самом городе, так и в пригородах.

В Кохме может быть использована электрическая станция пряделильно-ткацкой и ситцевой ф-ки Ясонианских, общию мощностью 1.880 кв. (турбогенератор в 1.000 кв. и две паровых машины с генераторами в 550 и 330 кв.). Свободная мощность при работе ф-ки полным ходом—470 кв.

Электрическая станция пряделильной, ткацкой, ситцевой, отбельной, и красильной ф-ки Каретниковой в Тейкове оборудована двумя турбогенераторами трехфазного тока в 1.500 и 1.100 кв. Свободная мощность—1.350 кв.

На пряделильной, ткацкой и ситцевой фабрике Шуйской м-ры в Шуе имеются две отдельные электрические станции: при пряделильной ф-ке, мощностью в 2.500 кв. (1 турбогенератор) и при ткацкой, мощностью в 500 кв. (1 турбогенератор). Свободная мощность ок. 750 кв. может быть передана в город Шую для питания городской сети, в настоящее время получающей энергию от небольшой электрической и водопроводной станции, оборудованной газогенераторными двигателями.

Коврово-Вязниковский район.

В Коврово-Вязниковском районе есть только одна электрическая станция, которая может быть использована для электроснабжения района. Это—станция пряделильной и ткацкой ф-ки Н. Дербенева в селе Каменике, в 4½ верст. от станции Новки, Нижегород. ж. д.; станция оборудована одним турбогенератором трехфазного тока мощностью в 2.500 кв. при 525 вольт. Наибольшая нагрузка турбогенератора—около 1.600 кв.; т. о. ок. 900 кв. свободно располагаемая мощность для района. Электрическую энергию можно передать в город Ковров (14 верст от станц. Новки), в настоящее время совсем не имеющий электрической станции и сети, как для целей освещения, так и для моторов, а также и в Ковровские жел.-дорожн. мастерские.

В районе Вязников электрических станций достаточной мощности, которых можно было бы использовать для электроснабжения района, не имеется.

Мытищенский район.

В этом районе для электроснабжения имеющих государственное значение предприятий района—Мытищенского вагоностроительного завода, оружейного завода и мытищенской водоподъемной станции, подающей воду в город Москву, используется электрическая станция стоящей ныне Большевской м-ры, бывш. Фр. Рабенек, в Большеве.

Станция эта оборудована двумя турбогенераторами мощностью в 1.600 и 750 кв., вырабатывающими трехфазный 50-типеродный ток при 525 вольтах напряжения. Указанная мощность с избытком покрывает потребность перечисленных предприятий (Мытищенск. вагоностроительного завода—до 700 кв., оружейного завода—400—500 кв. и мытищенской водоканчки—300—400 кв.) и текущую потребность самой фабрики—100—200 кв.

Для осуществления указанного электроснабжения необходимо соединить Большевскую электр. станцию линиями передач с вышеуказанными потребителями и оборудовать подстанции соответствующими трансформаторами (к производству этих работ в настоящее время уже приступлено).

Снабжение Большевской станции необходимым топливом может производиться с имеющихся в районе торфяных разработок, с которыми станция непосредственно соединена узкоколейным подъездным путем.

Для полного удовлетворения станции, а также Большевской фабрики (на хозяйственные нужды) торфом, имеющиеся торфяные разработки должны быть расширены и электрифицированы.

Электроснабжение гор. Москвы.

Электроснабжение Москвы в довоенное время производилось с двух электрических станций: со станции О-ва 1886 г. на Раупской набережной, питавшей трехфазным 50-типеродным током все почти освещение и промышленные моторы и с городской трамвайной станции (вырабатывавшей трехфазный ток 25 периодов), питавшей трамвай и частично моторы и освещение некоторой части городских предприятий и учреждений (мастерские, больницы и проч.). Во время войны (в 1915 г.) в городскую сеть О-ва 1886 г. стала поступать энергия также с первой в Центрально-Промышленном районе, районной электрической станции—со станции «Электропередача», расположенной в 75 верстах

от Москвы в районе гор. Богородска. В настоящее время, кроме указанных трех станций, на общую сеть Москвы и Богородского района работают еще три станции (трехфазного тока 50 периодов): Глуховская (бывш. Богородско-Глуховской м-ры, Павлово-Посадская, бывш. Русско-Французского О-ва в Павловом посаде и одна из ореховских станций объединенных Никольских мануфактур, бывш. Саввы и Виткула Морозовых в Орехове-Зуеве.

Первая Московская Государственная электрическая станция, бывшая О-ва 1886 года, оборудована: двумя турбогенераторами по 10.000 кв., из них один работает из-за недостаточного конденсатора мощностью лишь в 6.000 кв., пятью турбогенераторами по 5.000 кв. и двумя турбогенераторами по 3.000 кв. Общая мощность их составляет таким образом 51.000 (47.000 кв.). Кроме того, на станции установлен еще один умформер, состоящий из двух генераторов трехфазного тока—одного 50-типерiodного и другого 25-типерiodного, мощностью по 3.000 кв. каждый, взятых от двух турбогенераторов и спаренных (муфтою) вместе на одном валу. Генератор 50-ти периодов соединен со шпитом станции 6. 1886 г., а генератор 25-типерiodный—со шпитом трамвайной станции. Любой из генераторов может работать от своей сети, как синхронный мотор, тогда второй работает, как генератор. Указанный умформер установлен с целью предоставить возможность каждой из станций работать на сеть другой мощностью в пределах до 3.000 кв.

В котельной станции установлены водотрубные котлы: 8 котлов Бабкок и Вилькокс, поверхностью нагрева по 400 кв. м., из них шесть с дровяными шахтными поформальными топками Теплового комитета, 4 котла Гамбе—2 по 500 и 2 по 550 кв. метров—все также с дровяными топками собственной (станции) конструкции; 8 котлов Гамбе по 750 кв. метров с нефтяными топками и 2 котла Бабкок и Вилькокс морского типа по 620 кв. метров. При котлах имеются перегреватели соответствующей поверхности нагрева для перегрева пара до 325°, общая поверхность экономайзеров—ок. 6.000 кв. метров. Давление пара 11—12 атм. Тяга искусственная—дымососами. Водоснабжение—из Москвы реки. Ток (трехфазный, 50-типерiodный) вырабатывается генераторами при напряжении 2.300 и 6.600 вольт и с таковым поступает в сеть высокого напряжения, соединяющую ряд трансформаторных подстанций, преобразующих напряжение с 2.100 или 6.500 вольт, как правило, на 120—125 вольт и лишь в некоторых случаях (на фабриках и заводах) на 220 вольт. Самостоятельная сеть низкого напряжения 120 в. сильно развита и имеет громадное протяжение.

По своему техническому оборудованию станция для нефтяного отопления является вполне современной, технически достаточно совершенной и экономичной. Нефтяное топливо станция получает по нефтепроводу из «Симонова», что под Москвой, куда оно может доставляться или по жел. дороге, или волою, по Москве-реке.

Когда в прошлом 1919 году имел место недостаток жидкого топлива, грозивший перейти в полное его отсутствие, станция, несмотря на крайнюю стесненность в месте и непригодность для дровяного отопления, принуждена была все же перейти на дрова. Дрова доставлялись с железнодорожных станций на набережную у электрич. станции, обращенную в склад и закрытую для проезда, трамваем на грузовых платформах, для чего по набережной специально была проложена трамвайная ветка, примыкающая к общей сети. Со склада же на набе-

режной, дрова в особых вагонетках, приводимых в движение частью от механич. лебедки, частью в ручную подавались в котельную. При искусственном сокращенном потреблении и нагрузке станции и при частичном отоплении ее жидким топливом расход дров в зимнее время составлял в среднем около 60 куб. саж. в день, что составляет около 24 вагонов в день. Не говоря уже о крайне затруднительном обслуживании котельной, совершенно непригодной, как уже упомянуто, ни по своим размерам, ни по своему расположению для отопления дровами, доставка в центр города даже такого количества дров является с государственной точки зрения крайне нерациональной. Дальняя доставка дров по железной дороге, перегрузка их в Москве на трамвайные платформы, передвижение последних по городу и проч.—все это, если учесть затрату на это энергии, топлива и труда, насколько нерационально, что является допустимым лишь в силу крайней необходимости. Теплового комитет еще в 1919 г. обратил на это внимание и указал на необходимость усилить электроснабжение Москвы со станций, расположенных вне Москвы (в Богородском районе) и могущих работать на местном топливе—торфе и дровах.

Такой станцией является прежде всего электрическая станция «Электропередача», передающая энергию в Москву с 1915 года и находящаяся в 25 верстах от уездного гор. Богородска, Моск. губ.

Станция расположена на берегу небольшого озера Гозьбуже, в центре торфяного болота общей площадью более 4.500 дес. Станция оборудована 3-мя турбинами по 5.000 кв. завода Эшер-Висс, установки 1912 г. с генераторами трехфазного тока 50 пер. при напряжении 6.600 вольт, 4-ый такой же турбогенератор заканчивается установкой. Для питания местной районной сети напряжение трансформируется на 30.000 вольт, а для передачи в Москву—на 70.000 вольт. Сеть электропередачи—воздушная (для Москвы—одинарная, сечением 3×70 кв. мм.). Водоснабжение для целей конденсации производится из озера: в виду нецелесообразности для целей конденсации воды благодаря недостаточной его поверхности и объему пришлось создать еще два искусственных озера.

Котельная оборудована 4-мя горизонтальными водотрубными котлами Бабкок и Вилькокс поверхностью нагрева по 300 кв. м. и 4-мя такими же котлами по 400 кв. м. и 3-мя вертикальными котлами типа Гамбе: двумя по 380 кв. м. и одним в 730 кв. м. Кроме того, в последнее время установлены еще два горизонтальных водотрубных котла Бабкок и Вилькокс Петроградского металлического завода поверхностью нагрева по 400 кв. метров с экономайзером Каблицы и топками типа Степанова и начаты установкою еще два таких же котла. У всех других котлов также имеются экономайзеры.

Тяга—искусственная, дымососами. Подача топлива—торфа в бункеры котельной производится ковшевыми. Торфяные топки у 2-х котлов—шахтные, Теплового комитета, у остальных—топки Степанова. У одного из котлов имеется дровяная шахтная топка Теплового комитета военного типа; подача дров к ней производится по наклонной плоскости на вагонетках, передвигаемых помощью электрической лебедки.

Торф вырабатывается на 50—56 торфяных машинах (с приводом от электромоторов); за последние три года выработка торфа составляла в среднем ок. 6,5 милл. пудов, что вместе с 3.000—5.000 куб. дров при существующем оборудовании станции обеспечивает годовое производство энергии в количестве до 35—40 милл. кв. час. (т. е. средняя годовая нагрузка получается около 4.500—5.000 кв.). При общей потребности

Москвы в энергии в размере 70—80 милл. кв. часов в год, по размеру своих заготовок топлива, «Электропередача» может удовлетворить эту потребность, следовательно, в размере всего 50%. Остальные 50% должны покрыть московская станция или станции вне Москвы.

В этом отношении существенную помощь оказывают используемые ныне упомянутые выше фабричные электрические станции Глуховская, Павлово-Посадская и Ореховские¹⁾, соединенные сетью с Электропередачей и работающие ныне параллельно с нею и с московскими станциями.

Глуховская электрическая станция расположена в 3-х верстах от гор. Богородска на берегу проточного озера, оборудована она тремя турбогенераторами В. К. Э. в 500, 1.000 и 2.300 кв. установки—первые две 1907 г., последняя—1911 г. Ток вырабатывается трехфазный, 50 пер., напряжением в 2.100 вольт, трансформируемый для передачи в район (через сеть Электропередачи) на 30.000 вольт. Общая мощность двух трансформаторов 2.700 кв. В котельной станции установлены 4 водотрубных котла зав. Фишнер и Гампер, поверхностью нагрева по 268 кв. метров с перегревателями по 90 кв. метров, с общим экономайзером в 924 кв. метра. Давление пара—13 атм., перегрев. 325° С. Топки—шахтные, Теплового комитета; из них две—военного типа для дров, а две—нормальные шахты, приспособленные для сжигания дров и торфа. Тяга естественная—дымовой трубой высотой в 72 метра. Водоснабжение—из пруда. Оборудование станции, мало работавшее, технически вполне современное, вполне обеспечивающее хорошую экономичность работы.

Павлово-Посадская электрическая станция, в 1 версте от железнодорожн. станции того же названия, с которой она соединена широкой колеей, обслуживала ранее фабрику Русско-Французского О-ва. Эта станция оборудована двумя турбогенераторами Раго в 1.500 и 1.250 к. в. соответственно мало работавших и находящихся еще в достаточно удовлетворительном состоянии; турбины—установки 1912 и 1913 г. г.; генераторы вырабатывают трехфазный ток 50 пер. 525 вольт, трансформируемый для передачи в сеть Электропередачи на 30.000 вольт и на 3.000 в. Мощность трансформатора на 525/30.000 вольт—1.500 к. в. Общая мощность трансформаторов, трансформирующих напряжение с 525 на 3.000 вольт (местное напряжение Павлово-Посадской сети высокого напряжения)—450 к. в. При существующем устройстве имеется возможность работать раздельно на обе сети—30.000 и 3.000 вольт, и в этом случае максимально станция может посылать в сеть Электропередачи около 2.000 к. в. Оборудование котельной состоит из 6-ти ланкаширских котлов по 104 кв. метра каждый, с перегревателями по 51 кв. метр, с экономайзером в 300 кв. метров. Давление пара до 11,5 атм., перегрев до 325° С. Водоснабжение—из артезианского колодца. Охлаждение воды из конденсаторов турбин—в градильне. Тяга дымовой трубой высотой 55 метров, диаметром вверху в свету в 2,2 м. Топки—все шахтные, Теплового комитета, из них три дровяные военного типа, три нормальных шахты, приспособленные для сжигания и дров и торфа.

¹⁾ Идея использовать указанные станции для целей электроснабжения Москвы и Богородск. района принадлежит Тепл. К-ту, представившему в свое время подробный доклад о сем заинтересованных учреждениях.

Обе станции—Глуховская и Павлово-Посадская—лежат у широкой колеи¹⁾ и потому имеют возможность получать не только местное, но и привозное топливо. В этом отношении они имеют преимущество перед Электропередачей, хотя и соединенной с той же железнодорожной станцией «Захарово», (широкой колеи), что и Глуховская станция, но лишь узкоколейным (750 м/м.) путем, длиной в 25 верст. Необходимость перегрузки и недостаточная провозная и пропускная способность узкоколейной линии в настоящее время пока совершенно исключают возможность доставки по ней значительных количеств местного (нетеплоплотного) топлива, недостающего станции для полного использования ее мощности.

В целях усиления электроснабжения гор. Москвы и Богородского района могут быть использованы две (одна уже работает) из ореховских электрических фабричных станций бывш. м-ры Вилкулы Морозова, хотя и не представляющих большого интереса по своему оборудованию и мощности, но, что очень важно, могущих работать на местном топливе—торфе, получаемом с собственных торфяных разработок. Обе станции 50-типеродные трехфазного тока и связаны с сетью высокого (30.000 вольт) напряжения «Электропередачи».

Одна станция оборудована турбогенератором Вестингауза, мощностью в 1500 кв. (напр., 525 вольт) и двумя водотрубными котлами Бабкок и Вилькокс, поверхностью нагрева по 250 кв. м., с обыкновенными колосниковыми решетками. Трансформаторная установка при станции состоит из двух трансформаторов в 400 и 700 кв. Установка эта по своему оборудованию, особенно котельной, является не экономичной в работе, но имея ту выгоду, что она может обслуживаться торфом гужевой доставки непосредственно с болота, ее можно пускать в работу: или в случае недостатка мощности всех параллельно работающих станций, необходимой для покрытия потребности всей сети, возникшей нагрузки (выбытие из строя какой-либо из станций из-за аварии или недостатка топлива), или в случаях перерыва в линии передачи, когда придется брать на себя всю местную нагрузку.

Такое же значение имеет и другая 50-типеродная установка при ситценабивной фабрике, состоящая из паровой машины мощностью в 1000 сил бр. Зульцер и генератора трехфазного тока в 525 кв. (трансф. мощн. 400 кв.). Паровая машина получает пар из котельной ситценабивной фабрики от двух котлов Бабкок и Вилькокс и одного Фишнера и Гампера пов. нагрева по 270 кв. м. каждый.

Работа станций. Обе первые указанные станции, Глуховская и Павлово-Посадская, начав работу соотв. в феврале и мае мес.²⁾ работали, главным образом, на дровах и частично на торфе, доставляемом с торфяных разработок, примыкающих к Нижегородск. жел. дороге.

Главное значение их в том, что они взяли на себя местную нагрузку (до 2000 кв.) района (целого ряда предприятий, работавших на оборону) и тем освободили соответствующую мощность на эл. станции «Электропередаче», для передачи в Москву, так как сама

¹⁾ Из них Глуховская в 1 версте от нее (от ст. «Захарово»), а к Павлово-Посадской станции ветка подходит прямо на двор станции.

²⁾ 1920 года.

«Электропередача» по состоянию своей котельной и машин не могла дать более 10.000 кв. общей нагрузки, (считая Москву и район). Мало того, при авариях в турбине или в котельной, вызывавших сокращение или даже прекращение работы Электропередачи, указанные станции работали одни и на район и на Москву, давая максимум своей мощности, обычно же обе станции работают параллельно с Электропередачей, частично или полной мощностью и тем дают возможность разгрузить Московские станции, а следовательно израсходовать предназначенное для них топливо, с таким трудом в Москву доставляемое, на другие насущные нужды города.

К сожалению, использовать и эти станции и Электропередачу полностью, пока не представляется возможным благодаря ограниченности пропускной способности воздушной линии в Москву, составляющей всего 10—12.000 кв. Между тем максимум нагрузки в зимние месяцы, даже при естественном и отчасти—возможно—искусственно вызываемом, сокращении потребления энергии, превышает 20.000 кв. Подвеска второй линии существенно необходима: она дала бы возможность получить всю мощность из района и тем разгрузить совершенно московские станции, достигая при этом сбережения в столь драгоценном в настоящее время жидком топливе. При этом Московская Государственная Электрическая Станция служила бы резервом на случай аварии в линии передачи. При водотрубных котлах, при наличии жидкого топлива быстрый пуск в ход станций в подобных случаях вполне обеспечен.

В дальнейшем роль этой станции мыслится, как отопительной централи для целого прилегающего к станции района. Тогда только может быть оправдана ее работа, так как, не говоря уже об экономии в топливе, которая получается при этом благодаря централизации выработки тепла, по сравнению с практикуемым до сего времени местным отоплением, будет иметь место значительная выгода и от получения почти даровой электрической энергии.

Оборудование Московской Трамвайной станции состоит из 5-ти турбогенераторов—4-х по 3.000 кв. и одного в 6.000 кв.; общая мощность их составляет таким образом 18.000 кв.

В котельной установлено 28 водотрубных котлов, из них 24 горизонтальных Фицнера и Гампера по 300 кв. м. с перегревателями по 100 кв. м., два котла Гарбе по 340 кв. м., того же завода с перегревателями по 150 кв. м., два котла полуморск. типа Бабкок и Вилькокс по 340 кв. м., с перегревателями по 140 кв. м. (и два таких же котла еще не обмурованных).

Котлы разбиты на 4 группы по 8 котлов, имеющих для тяги по одной дымовой трубе, высотой 60 метров, на каждые 4 котла установлен общий экономайзер поверхностью нагрева 400—1.100 кв. м. в каждой группе, а всего поверхностью 3.860 кв. метров.

Давление пара 14 атм., температура перегрева—до 325° С.

Водоснабжение из Москвы-реки и Водоотводного канала.

Отопление котлов в настоящее время приспособлено, главным образом, для дров, сжигание которых происходит в шахтных топках Теплового Комитета: у пяти котлов в шахтах военного типа, у 3-х котлов—в нормальных шахтах и у 2-х котлов в обыкновенных топках с пониженными колосниками. Кроме того, имеется 8 топек для подмосковного угля, 2 для антрацита, 6 нефтяных и 2 обыкновенных колосн.

Кроме дров, на станции сжигается в зависимости от поступления и торф и подмосковный уголь (на колосниковых решетках), 6 котлов могут работать на жидком топливе, для подачи которого имеется нефтепровод из Симонова. Твердое же топливо (дрова, уголь, торф) подается с жел. дороги по трамвайным путям, проходящим непосредственно в котельную и на двор станции, откуда в котельную топливо подается на малых вагонетках.

В общем по своим размерам котельная, хотя и построена для нефтяного топлива, все же относительно более приспособлена для сжигания дров (и вообще твердого топлива), чем котельная первой Моск. Государственной станции, и в случае недостатка жидкого топлива трамвайная станция и должна была бы работать на Московскую сеть (на твердом топливе), а не первая Государственная станция. К сожалению, Трамвайная станция вырабатывает 25-типерiodный ток, непригодный для непосредственного питания им городской осветительной и силовой сети.

Этот недостаток препятствует объединению работы обеих московских станций, а главным образом не позволяет рационально использовать обе станции взаимно, в зависимости от наличия того или другого топлива и проч. В будущем все равно необходимо будет трамваю перейти на нормированный 50-типерiodный ток, имея в виду снабжение Москвы энергией для всех нужд извне с районных электрических станций (Каширская, Шатурская и др.), которая все строится на 50 периодов. Для сего придется тем или иным способом ¹⁾ приспособить подстанции трамвая, получающие 25-типерiodный ток и отдающие ток постоянный, к работе током 50 периодов.

В настоящее время нагрузка трамвайной станции достигает днем в часы движения вагонов 5.000 кв. В часы, когда движения нет, станция продолжает работать, отдавая энергию в городскую 50-типерiodную сеть, при посредстве описанного выше умформера, установленного на станции, бывшей О-ва 1886 г. При этом, трамвайная станция является параллельно работающей не только с последней, но и с четырьмя станциями вне Московскими—«Электрпередачей», Глуховской станцией, Павлово-Посадской и Ореховской; всего работают, таким образом, параллельно 6 довольно разнообразных станций; работа протекает вполне нормально.

Описанное объединение и работа станций служит наглядным примером того, как одновременно с разгрузкой станций, находящихся в тяжелых условиях топливоснабжения путем переноса значительной части нагрузки на вне городские станции, работающие на местном топливе, достигается лучшее использование транспорта и освобождение оборудования (московских электростанций, могущего быть использованным в целях электрификации районов, обеспеченных тем или иным местным топливом. Общая мощность машин, с соответствующим числом котлов, которые могли бы в данном случае освободиться, составляет до 20.000 кв., что при существующем недостатке оборудования, является достаточно большой величиной. Само собой разумеется, что на московских станциях должны быть оставлены наиболее экономно работающие агрегаты, а менее экономичные могут быть отправлены в районы, обеспеченные местным топливом, где экономия топлива не играет такой роли, как в Москве.

¹⁾ Применяя, например, ртутные выпрямители.

Район ст. Нара-Фоминской.

В районе ст. Нара-Фоминской, Моск. Киево-Воронежской жел. дороги, для электроснабжения района может быть использована современная, очень хорошо оборудованная электрическая станция бумагопрядильной фабрики Воскресенской мануфактуры. На станции установлены три генератора трехфазного тока, 525 вольт, 50 периодов общей мощностью в 3.036 кв. Из них 2 в 2.900 к.-у., приводимых от турбины в 4.125 л. с., 1 в 136 к. в. также от турбины в 200 сил. К сожалению, кроме самой фабрики, в районе нет никаких других крупных потребителей промышленного типа и потому станция может быть использована лишь для снабжения энергией окрестных деревень.

Район Брянско-Мальцевский.

Брянско-Мальцевский район является одним из весьма важных промышленных центров России, главным образом в отношении железоделательной и металлообрабатывающей промышленности. В этом районе на сравнительно небольшом расстоянии находятся следующие предприятия, имеющие теплосиловые установки.

1) Брянский рельсопрокатный, железоделательный и механический завод, в Бежице, (Брянской г.) с 4-мя турбогенераторами общей мощностью в 8.750 к.-у., вырабатывающими трехфазный ток 50 пер. и напряжения в 400 и 6.000 вольт.

2) Мальцевский цементный завод, имеющий установку с 2-мя турбогенераторами общей мощностью в 4.250 к.-у. с напряжением в 525 вольт при 50 пер.

Эта установка при помощи 3 трансформаторов, повышающих напряжение с 525 до 6.000 вольт, по 700 к. в. а. каждый, питает т. н. Новый цементный завод, а кроме того, эта установка путем повышения энергии с 525 до 20.000 вольт может передавать: а) на Радицкий вагоностроительный завод, находящийся в 25 верстах от указанной выше станции и в 4-х верстах от Брянска, 625 к. в. а., и б) на Дятьковскую хрустальную фабрику, находящуюся в 18 верстах от станции Цементного завода в противоположном от Брянска направлении, 250 к. в. а.

3) Брянский арсенал, на котором установлено 3 паровых машины, дающие вместе около 350 к.-у. трехфазного тока при 210 вольтах и 40 периодах, 2 паров. турбины Лавалья, дающих вместе 150 к.-у. прямого тока при 110 вольтах и 2 двигателя Дизеля, вырабатывающих трехфазный ток при 525 вольтах и 50 периодах, один — на 165 к.-у. и другой на 400 к.-у. (неисправный), а всего 1.065 к.-у.

4) Брянская городская электрическая станция, оборудованная двумя Дизелями, дающими трехфазный ток при 2.100 вольтах и 50 период., всего 210 к.-у. (в настоящее время не работает).

Людиновский машиностроительный и механический завод стоит, к сожалению, чрезвычайно далеко в стороне, а потому не может быть включен в рассматриваемую группу, но электрическая станция его может быть использована для снабжения энергией ближайших предприятий, имеющих государственное значение, каковы, например, Бытошский и Сукремлевский чугунолитейные заводы.

Городская Брянская станция по своей маломощности не в состоянии удовлетворить всем потребностям города; в то же время, за отсутствием жидкого топлива она еще долго может продолжать бездействовать.

Станция Брянского арсенала в своей паровой части работает крайне неудовлетворительно и не экономно, мощность же Дизеля, недостаточна и кроме того арсенал страдает от отсутствия нефти.

С другой стороны, станция Брянского завода в Бежице, даже при полной работе, имеет излишек мощности, в настоящее время при неполной работе достигающий 2.500 к. в. Котельная частью уже приспособлена для дровяного отопления (6 котлов) и в дальнейшем, станция, в случае надобности, могла бы перейти целиком на дровяное отопление, тогда располагается свободная мощность может быть доведена до 4.000 к. в. Станция работает достаточно экономично, и снабжение дровами происходит из разрабатываемых лесных участков.

Вследствие прекращения работы Цементного завода, станция последнего работает неполностью, она обслуживает лишь Дядьковскую хрустальную фабрику и Радицкий вагоностроительный завод, за покрытием потребности которых, а также и местных нужд остается свободными 3.500 к. в. Станция отапливается дровами, получаемыми из местных лесов.

Для обеспечения энергией города Брянска и Брянского арсенала и возможности сокращения общего расхода топлива, Электростроем в общих чертах одобрен, предложенный Теплокомом, план электроснабжения этого района, который необходимо провести в спешном порядке в жизнь.

Базой для питания электрической энергией всего района должен служить Брянский завод, который может покрыть потребность в энергии, как своих мастерских, так и города Брянска, Брянского арсенала, Радицкого завода и Дядьковской фабрики, а также и поселка при Цементном заводе. Станция Цементного завода может быть остановлена, и если последний еще долгое время принужден будет бездействовать, то его оборудование могло бы быть использовано для других целей.

Необходимые работы в кратких чертах сводятся к следующему: станцию Брянского завода следует соединить 6.000 вольтовой линией через соответствующие трансформаторы с городской станцией и с Брянским арсеналом, при чем все моторы и освещение последнего должны быть переведены на трехфазный ток 50 периодов. Городская станция и станция Брянского арсенала (Дизеля) должны быть остановлены и могут служить лишь резервом на случай крайней нужды. Питание Радицкого завода, Дядьковской фабрики и других присоединенных к сети Цементного завода потребителей может быть осуществлено постановкой на станции Брянского завода трансформатора, повышающего напряжение до 20.000 вольт и проведением 20.000 вольтовой линии от Брянского завода до Радиц, где эта линия соединяется с существующей высоковольтовой линией Радица—Цементный завод—Дядьково.

Район гор. Подольска

В Подольске для работы могут быть объединены следующие электрические станции: 1) завода швейных машин б. К^о Зингер и снарядного завода при нем, 2) паровозо-ремонтного завода, б. Кабельного, Алексеева, Вишнякова и Шамшина и 3) цементного завода.

Все три оборудованы генераторами, трехфазного тока 525 вольт, 50 пер.. Первый имеет 3 турбогенератора общей мощностью в 4.200 к. в. и на снарядном заводе один турбогенератор в 1.000 к. в. На Паровозоремонтном заводе имеется турбогенератор также в 1.000 к. в.

и, наконец, на цементном заводе установлено 5 генераторов общей мощностью в 1.360 к. в. Кроме того, на всех трех станциях установлены еще генераторы постоянного тока, общей мощностью соответственно в 1.085 к. в., 20 к. в. и 270 кв. Основными крупными потребителями являются сами заводы (кроме цементного, в настоящее время стоящего), а мелкими — город (освещение, мелкие моторы и некоторые другие предприятия). В результате объединения (потребуется соединение станций линиями передач с установкой соответствующих трансформаторов) лучше будут использоваться установленные агрегаты, некоторые же будут оставлены совсем и, таким образом, освободится часть оборудования.

Район гор. Серпухова.

В районе гор. Серпухова для электроснабжения города (освещение, мелкие моторы) и целого ряда фабрик и мелких заводов может быть использована электр. станция ситценабивной и красильной фабрики б. Н. Н. Кошпина, оборудованная тремя турбогенераторами трехфазного тока (из них два с использованием пара на производство) общей мощностью в 2.700 к. в. Станция работает на подмосковном угле. В будущем, при получении энергии с Каширской районной станции, указанная станция б. Кошпина может быть оставлена для работы на район, как получающая энергию с большой выгодой за счет пара, идущего на производство. Впредь же до получения энергии с Каширской станции, в случае потребности в больших мощностях и количествах энергии для фабрик района, параллельно с этой станцией могут работать: электрическая станция прядильно-ткацкой ф-ки б. Кошпина, оборудованная турбогенератором в 1000 к. в. и электрическая станция б. Рябовской М-ры в 2-х верстах от Серпухова, оборудованная турбогенератором в 1.500 к. в. Для указанной работы потребуется соединение станций линиями передач и установка трансформаторов. При этом необходимо предвидеть будущее присоединение фабрик к сети Каширской станции, и соединение фабричных станций между собой линиями передач произвести с таким расчетом, чтобы эти линии передач вошли, как составная часть будущей распределительной сети.

Потребителями района, кроме указанных выше фабрик и города, могут быть: суконная ф-ка Каштанова в Серпухове и такая же б. Д. Хутарева в 6½ верстах от ст. Шаралова Охота, Московская текстильная ф-ка, ситценабивная и ткацкая, б. Медведева (близ ст. Лопасня, механические мастерские б. Отдела Морской бригады, Серпухов) и др..

Тульский район.

Критическое положение в отношении снабжения энергией Тульского оружейного и Тульского патронного завода в городе Туле, а также и самого города Тулы уже заставило приступить к использованию станции находящегося в расстоянии 10 верст от Тулы, Судаковского чугуноплавильного завода. Так как соединение всех этих потребителей в одну общую сеть и прокладка высоковольтной линии от Судакова до Тулы закончена, то мы здесь на этом подробнее не останавливаемся, и упоминаем Тульский район лишь как реальный пример, иллюстрирующий целесообразность параллельного соединения нескольких станций.

Необходимо заметить только, что в связи с произведенным объединением работы всех тульских станций и удовлетворением энергией известной части потребителей, появился спрос на энергию со стороны и других предприятий и для их удовлетворения придется расширять, по возможности, электрическую станцию Судаковского завода.

Воскресенско-Егорьевский район.

В означенном районе наиболее крупными предприятиями являются:

- 1) Бумагопрядильная и ткацкая ф-ка, быв. Хлудовых в г. Егорьевске.
- 2) Красильно-набивная ф-ка, бывш. Бардыгиных в г. Егорьевске.
- 3) Цементный завод бывш. Центрального Акционерного О-ва, находящийся в 5 верстах от станции Воскресенск.

Фабрика бывш. Демина, у ст. Харлово и бывш. Кацетова, у ст. Воскресенск, в виду того, что они не электрифицированы, и в виду отсутствия необходимости и возможности пуска их в ближайшее время в ход, не могут быть включены в план ближайшей электрификации.

Цементный завод, в виду недостаточности местных материалов, необходимых для выделки цемента, возможно будет подлежать ликвидации. Теплосиловое оборудование (два турбогенератора в 1.000 и 2.000 к.-у., с соответствующими котлами и проч.) может быть использовано в другом месте, в частности для электрификации рудников Долецкого или Подмосковного бассейна.

Фабрика бывш. Бардыгиных, располагает двумя турбогенераторами по 1.000 к.-у., из которых один является запасным. Фабрика же бывш. Хлудовых имеет, помимо паровых машин (всего на 3.750 л. с.), еще двигатели Дизеля на 3.100 л. с., которые приводят в движение электрифицированную часть фабрики. Если будет восстановлена работа фабрик, то последняя часть по недостатку нефти вряд ли может быть пущена. Если обе фабрики соединить электрической линией, то, во-первых, свободная энергия Бардыгинской фабрики, может передаваться Хлудовской фабрике, во-вторых, излишек неиспользованной энергии мог бы быть употреблен для электроснабжения города Егорьевска и прилегающих селений.

Щурово-Коломенский район.

Здесь для работы на район могут быть объединены электрические станции Щуровского цементного завода и Коломенского машиностроительного ¹⁾, а также, временно, и Банмановского механического артиллерийского завода. Электрическая станция первого оборудована двумя турбогенераторами трехфазного тока, 2.100 вольт, 50 периодов, в 1.500 и 2.600 к. в. В котельной установлены: 3 котла Гарбе пов. н. по 214 кв. м., с перегревателями, экономайзерами, водоочистителями и пр. Электрическая станция Коломенского завода, оборудована 5-ю турбогенераторами трехфазного тока, 2.200 вольт, 50 пер., мощностью: 1—в 5.500 к. в. а., 1—в. 1.875 к. в. а. и 2 по

¹⁾ Указанное объединение, предложенное в свое время Тепловым Комитетом, в настоящее время срочно проводится в жизнь. Котельная станция переоборудовывается для работы на подмосковном угле (мелочи).

940 к. в. а. и 1-паровая машина в 600 к. в. а.; общая мощность турбогенераторов при $\cos \varphi = 0,8$ составляет, таким образом, 7.880 к. в. Кроме того имеется паровая машина с генератором того же тока, напряжением 200 вольт, мощностью в 320 к. в. Полная установленная мощность составляет, следовательно, 8.200 к. в. В котельной установлены 6 котлов Тиллбейна, поверхностью нагрева по 175 кв. м. 1 котел Бабкок и Вилькокс 216 кв. м. и вновь устанавливаются 2 вертикальных водотрубных котла по 275 кв. м. Первые котлы требуют капитального ремонта, два из них совершенно выбыли из строя, остальные находятся в крайне неудовлетворительном состоянии, настолько, что в настоящее время, впрямь до установки новых котлов, электрическая станция Коломенского завода не может не только служить производителем энергии для отдачи на сторону, но и обеспечить достаточное и непрерывное снабжение энергией собственного завода и принуждена получать недостающую ему энергию с Бачмановского завода. С целью надежно обеспечить, как непрерывность работы, столь важного для государства предприятия, как Коломенский завод, так и потребность его в энергии, необходимо произвести соединение линией передачи Щуровскую станцию с электрической станцией Коломенского завода. Станции расположены одна от другой на расстоянии всего в $4\frac{1}{2}$ версты, и указанное соединение проще всего выполнить в виде воздушной линии (двойной), построенной для передачи на первое время 1.500 к. в., для чего энергия должна передаваться при напряжении в 6.600—10.000 вольт. При этом необходима установка трансформаторов соответствующей мощностью, с 2.100 вольт на 6.600—10.000 вольт и обратно.

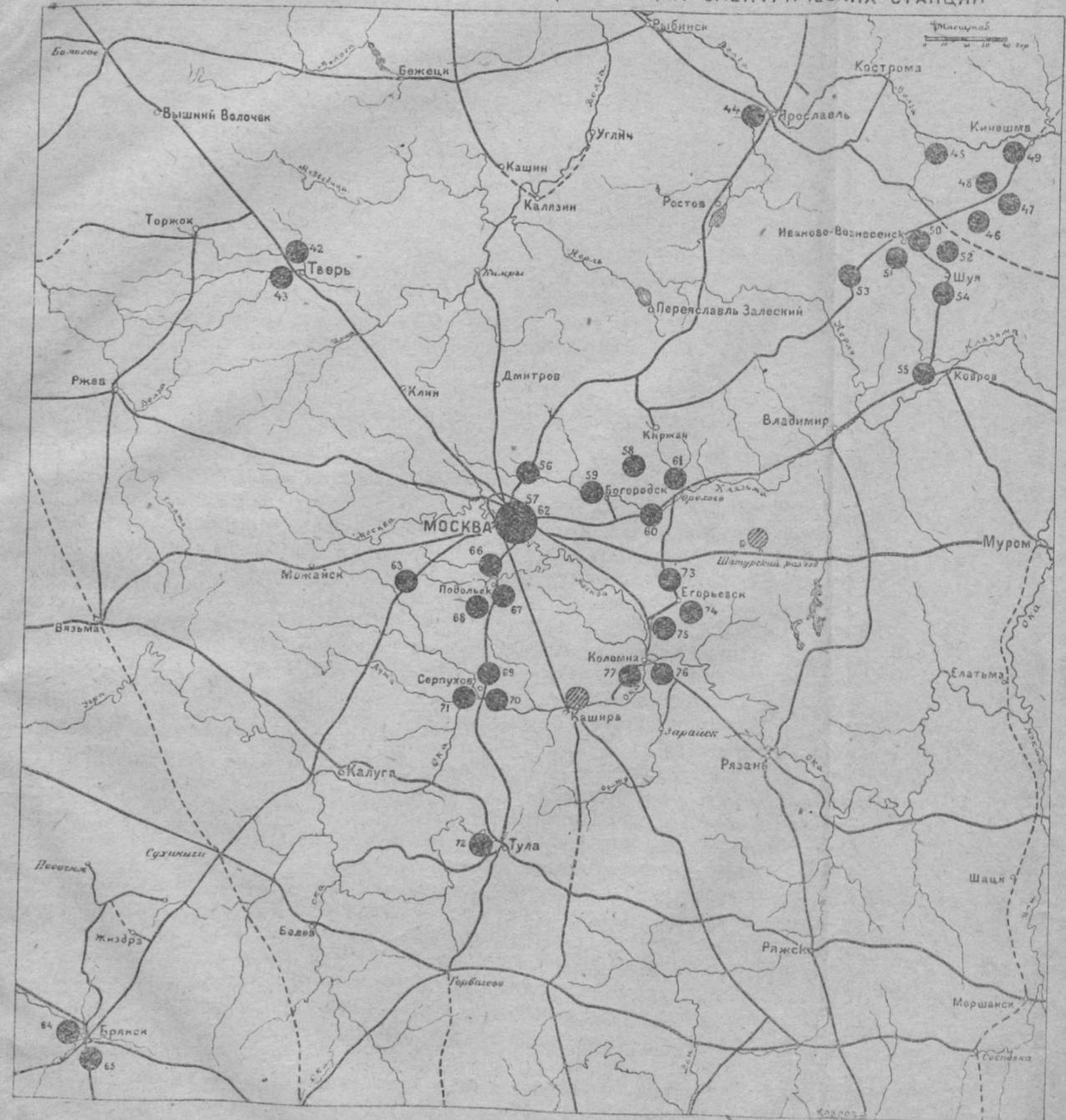
Кроме Коломенского завода, который, впрямь до получения энергии с Каширской или другой районной станции, останется, вероятно, основным крупным потребителем энергии Щуровской станции, потребителями последней будут также город Коломна и Бачмановский механический артиллерийский завод.

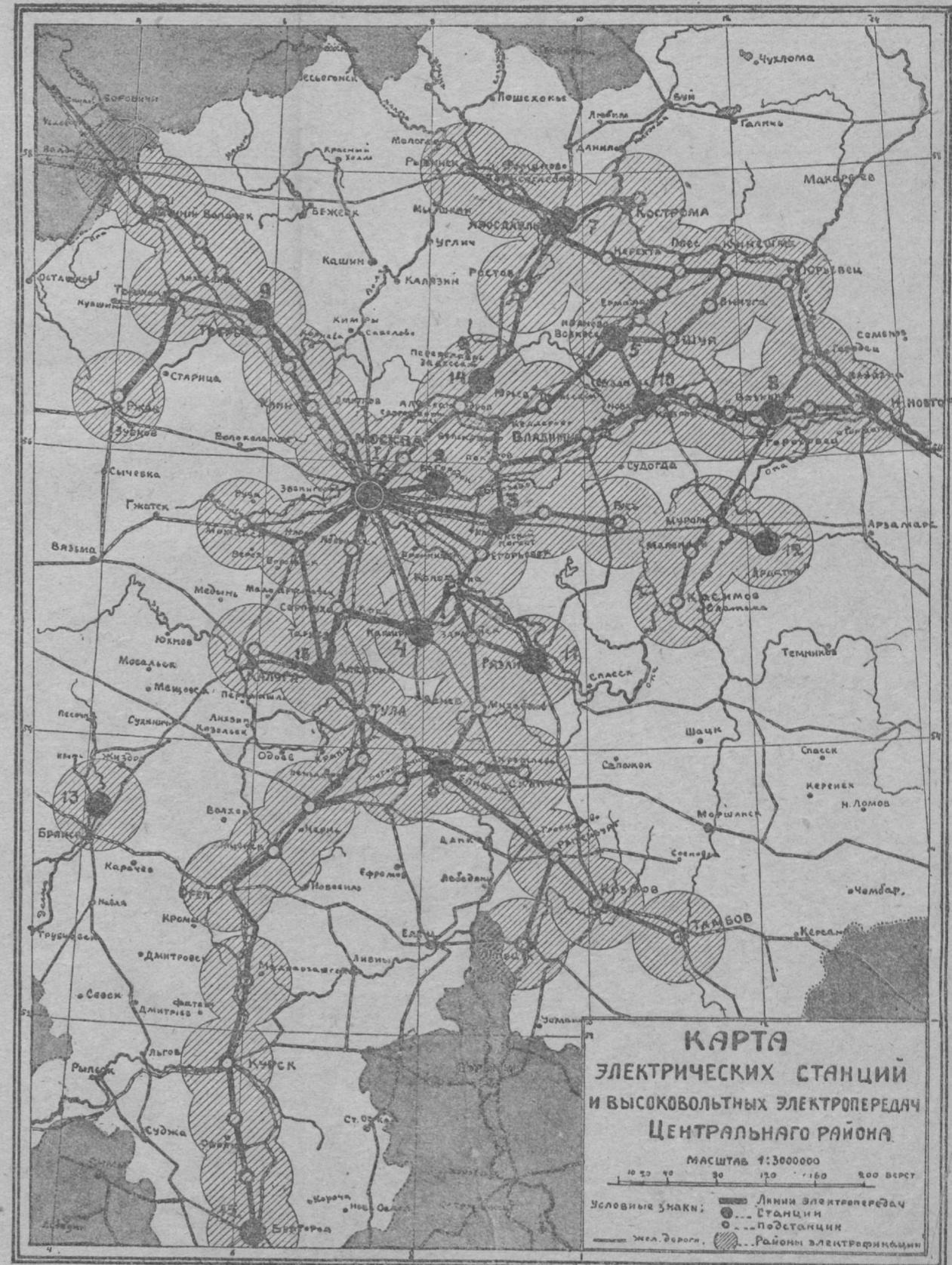
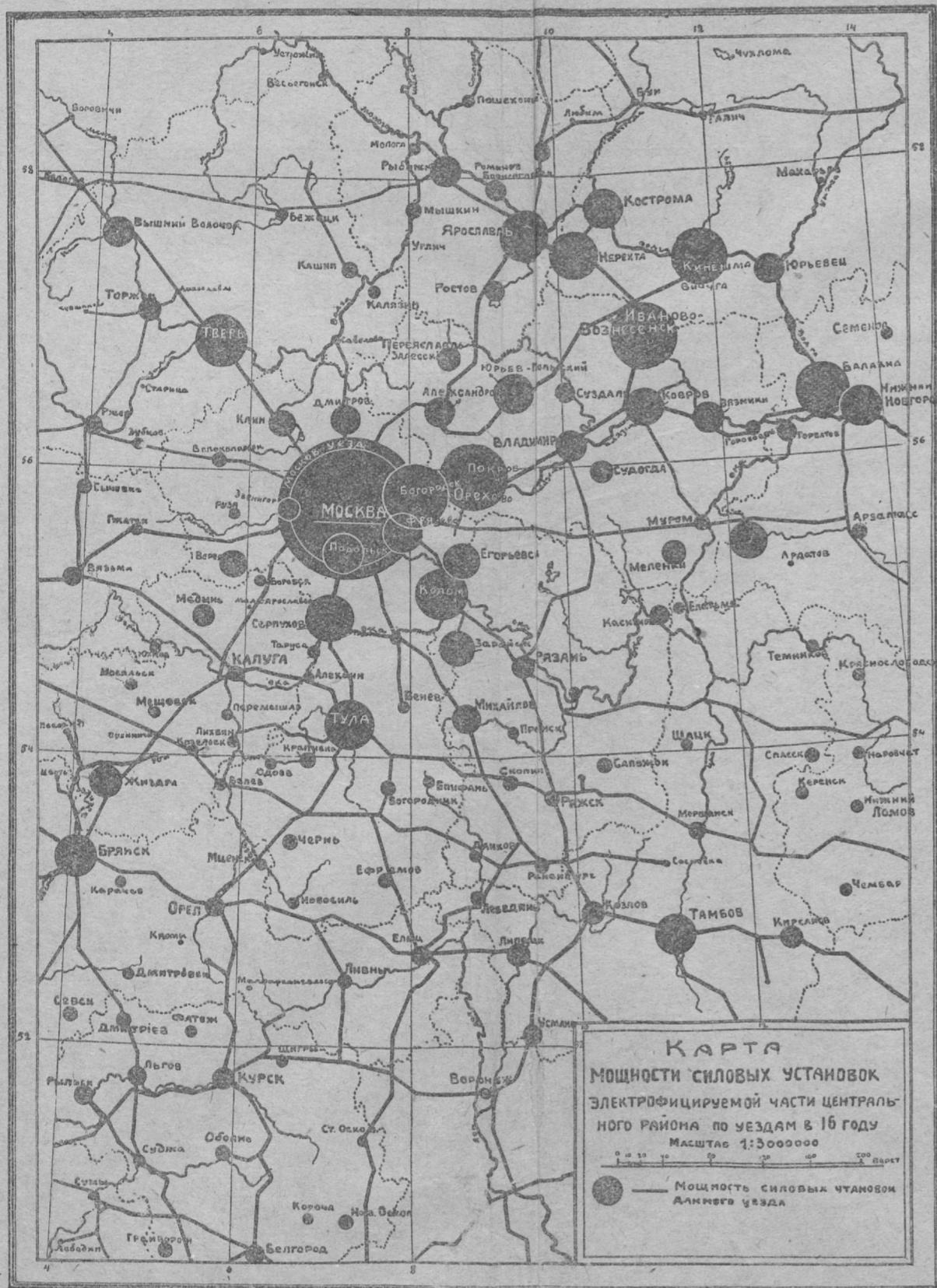
Электрическая станция последнего оборудована двумя Дизелями, по 500 л. с. каждый, соединенными с генераторами трехфазного тока 230 вольт, 50 пер. в сек.

В настоящее время Бачмановский механический артиллерийск. завод, как уже указано выше, снабжает энергией Коломенский завод; для сего воспользовались, установленными на первом, 4-мя трансформаторами 220/2.200 вольт, мощностью 2—по 250 к. в. а. и 2—по 200 к. в. а., и соединяющей заводы линией передачи, в виде двух кабелей, сечением в 3×50 кв. м/м., длиною ок. 3 км. Прокладка этой линии и установка трансформаторов была произведена в предположении, что Бачмановский завод своей станции иметь не будет, а будет получать энергию с электрической станции Коломенского завода¹⁾. Из-за затруднений с получением топлива (дров) для электрической станции Коломзавода, а также в виду крайне неудовлетворительного состояния последней, на Бачмановском заводе была оборудована Коломзаводом электрическая станция с Дизелями и Бачмановский завод из потребителя обратился в производителя энергии. В настоящее время электрическая станция Бачмановского завода даже расширяется—на ней устанавливается турбогенератор мощностью в 380 к. в. и для питания его паром два водотрубных котла Бабкок и Вилькокс поверхностью нагрева по 242 метра каждый с механическими топками. Такое расширение станции нужно

¹⁾ От которой он действительно первое время и получал.

КАРТА ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА
С УКАЗАНИЕМ РАСПОЛОЖЕНИЯ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ





признать, однако, нерациональным. При пуске в ход электростанции Щуровского завода (по соединении ее электропередачей со станцией Коломенского завода) и по приведении в порядок электростанции, главным образом котельной, Коломенского завода, работа Бачмановской электростанции, становится излишней и может быть остановлена совсем. Установленные же на ней котлы должны быть переданы: один—Коломенскому заводу, для его электрической станции, а второй Щуровской станции. Тогда котельная Коломенской электрической станции, оборудованная двумя вертикальными котлами, по 275 кв. м. и одним Бабкок и Вилькоккс, в 242 кв. м., при работе любых двух котлов, из указанных трех (третий будет в резерве) будет в состоянии обеспечить работу турбин с нагрузкой до 2.000 кв. в. Точно так же добавление одного котла в 242 кв. м. к 3-м котлам Гарбе по 214 кв., имеющимся на Щуровской станции, и к четвертому Бабкок и Вилькоккс, 214 кв. м., устанавливаемому там в настоящее время, дало бы возможность Щуровской станции в случае надобности работать полной ее мощностью в 4.000 кв. в. (т.е. обеими турбинами), чем будет обеспечено снабжение энергией всех трех заводов²⁾, а также и района (гор. Коломна, ст. и депо Голутвин Моск.-Каванск. жел. дор. (водоснабжение и пр.).

Район гор. Нижнего-Новгорода и Костромы.

В предыдущей общей сводке мероприятий, предлагаемых для усиления электроснабжения Центрально-Промышленного района путем использования существующих станций, вовсе не указаны районы, не располагающие пригодными для использования электрическими станциями, но сильно нуждающиеся в электрической энергии для имеющих в районе предприятий; так, например, район города Костромы, являющийся крупным центром льняной промышленности, имеющей ныне при существующем кризисе хлопчатобумажной промышленности столь большое значение для государства. Таков, например, район города Нижнего-Новгорода, почти совершенно не обеспеченного электрической энергией; из трех имеющихся в нем электрических станций: 1) Старой паровой (не работает), мощностью всего в 800 кв., 2) Канавинской станции однофазного и постоянного тока, мощностью в 1.030 кв. в. и—3) водопроводно-электрической станции, мощностью в 3.800 л. с. — последние две оборудованы мощными Дизелями, работа которых до последнего времени была затруднена недостатком жидкого топлива. В настоящее время положение еще более обострилось из-за аварии двух мощных Дизелей, приводивших в движение генераторы, на долгое время выбивших теперь из строя. Между тем потребность в энергии громадна—целый ряд промышленных предприятий остро нуждается в электрической энергии, (напр., гвоздильный—болтовьяный завод «Нов. Этна»), особенное же внимание необходимо уделить столь важному ударному заводу, работающему на транспорт, как Сормовский, хотя и имеющий свои электрические станции, но совершенно устарелые и ненадежные, не обеспечивающие энергией мастерских завода.

Здесь на очередь становится вопрос о срочной постройке, хотя бы временной районной электрической станции, оборудованной, при возможности получить новое оборудование, за счет освобождающегося

²⁾ При пуске в ход самого цементного завода, которому потребуется от 800—1.000 кв. в.

оборудования электрических станций в других местах. Такая станция могла бы быть построена, напр., в районе г. Балахны на берегу Волги вблизи мощных торфяных залежей (Чернораменское болото и др.).

Что касается электроснабжения г. Костромы и его района, то здесь вопрос мог бы быть решен или путем питания района с временной электрической районной станцией близ г. Ярославля (см. стр. 98), или путем срочной постройки собственной временной электрической станции напр., на Волге у устья реки Костромы, имея в виду снабжение станции топливом—торфом с большим массивом торфяной залежи Фоминой-Мисковской дачи, лежащей по реке Костроме в 35—40 верстах от города, и располагающей также громадным запасом древесины. Последнее обстоятельство очень ценно в двух отношениях:

1) На дровах и отбросах древесины (также и с лесопильных заводов) станция может начать и продолжать работать первое время, пока не будет налажена добыча торфа, а далее—и при всех затруднениях с добычей его и

2) Из указанного массива может снабжаться топливом (дровами) город Кострома, как для промышленных целей, так и для нужд населения.

Мероприятия, предлагаемые в предыдущем сводном обзоре для усиления электроснабжения отдельных районов, являясь в техническом отношении достаточно простыми по исполнению и осуществимыми в нормальное время, встречаются при настоящих условиях целый ряд затруднений, указать на которые Теплового Комитет считает необходимым.

Как видно из обзора, кроме приведенных в порядок ныне стоящих и подлежащих использованию электрических станций, работа по приспособлению этих станций будет заключаться, главным образом, в соединении станций между собой и с потребителями энергии линиями передач, с установкою необходимых трансформаторов, в переустройстве распределительных устройств, в установке электромоторов и др. машин, в переустройстве топок для соответствующего топлива и проч.

Для исполнения указанных работ наибольшее затруднение встретится с получением некоторых необходимых для работы материалов, главным образом следующих: медного провода, изоляторов—для линий передач, трансформаторов, измерительных приборов, масляных выключателей и др.; огнеупорного кирпича—для топок. Для производства самых работ потребуются: рабочая сила—частью квалифицированная (электромонтеры, печники и др.), а главным образом неквалифицированная—по заготовке и установке деревянных столбов для воздушных линий передач, для заготовки топлива (как видно из сводного обзора, работа станций предполагается на местном топливе, главным образом на дровах и торфе).

Необходимый для работы станций штат частью сохранился еще на фабриках, частью может быть привлечен, по крайней мере в минимальном числе, и с этой стороны особых затруднений, повидимому, не предвидится.

Само собою разумеется, что как рабочие временные, привлеченные к постройкам (линий) и переустройствам, так и постоянный штат электрических станций должны быть обеспечены необходимым продовольствием, пров. и спец. одеждой, обувью и проч.

Тепловой Комитет.

Таблица.

Перечень электрических станций, подлежащих использованию для усиления электроснабжения Центрально-Промышленного района.

№ на карте.	Район.	Наименование станций.	Местонахождение.	Установленная мощность в кв.
42	г. Тверь.	Эл. станция Тверской Мануфактуры.	г. Тверь.	4000
43	"	" " Рождественской М-ры.	"	4000
44	г. Ярославль.	Центральная эл. станция трамвая и электрического освещения.	г. Ярославль.	3200
45	Костромск.	Эл. станция Рогачевской М-ры.	с. Б. Яковлевское, Перехтск. у.	750
46	Кинешемо-Вичугский.	Эл. ст. прядильно-ткацкой и красильной ф-ки б. А. Красильщиковой.	с. Родники.	4035
47	"	Эл. ст. прядильно-ткацкой и аширетурной ф-ки б. Разоренова и Кокорева.	с. Тезино.	1500
48	"	Ткацкой, красильной и ситцевой ф-ки б. бр. Разореновых.	с. Вичуга.	1000
49	"	Красильно-аширетурной и отделочной ф-ки б. Коновалова.	с. Каменка.	625
50	Иваново-Вознесенский.	Ткацкой, отбельной и ситцевой ф-ки б. Ивана Гарелина.	Иваново-Вознесенск.	2750
51	"	Ситце-платочно-набивочной ф-ки б. Грязнова.	"	1024
52	"	Прядильно-ткацкой и ситцевой ф-ки б. Ясюпиных.	с. Кохма.	1880
53	"	Прядильно-ткацкой, ситцевой, отбельной и красильной б. Каретниковой.	с. Тейково.	2600
54	"	Прядильно-ткацкой и ситцевой ф-ки Шуйской М-ры.	г. Шуй.	3000
55	Коврово-Вязниковский.	Прядильной и ткацкой ф-ки Н. Дербенева.	с. Каменка.	2500
56	Мытищенский.	Эл. станция Болшевской М-ры, б. Фр. Рабенск.	с. Болшево.	2300
57	Москва.	Московская Государственная, б. О-ва Эл. Осв. 1886 г.	Москва.	47000
58	Богородский.	Госуд. эл. ст. Электропередача.	ов. Гозьбуже.	20000
59	"	Глуховская эл. станция, б. Богородско-Глуховской М-ры.	Глухово, Моск. губ.	3800
60	"	Павлово-Посадская, б. Русско-Франц. О-ва.	Павлов, посад.	2700
61	"	Ореховская, б. Викула Морозова.	Орехово-Зуево.	1750

№ на карте.	Район.	Наименование станций.	Местонахождение.	Установленная мощность в кв.
62	Москва.	Москов. Госуд. Трамвайная.	Москва.	18000
63	"	Бумаго-прядильной ф-ки Воскресенской М-ры.	Нара-Фоминская, К.-Вор. ж. д.	3036
64	Брянско-Мальцевский.	Брянского рельсопрокатного и железоделательного завода.	с. Бежича, Брянск. губ.	8750
65	"	Мальцевского цементного завода.	с. Дядьково.	4250
66	г. Подольск, Моск. губ.	Завода швейных машин б. Ко Зингер и снарядного завода при нем.	г. Подольск.	5200
67	"	Паровозо-ремонтного завода, б. кабельного.	"	1000
68	"	Цементного завода, б. Моск. Акц. О-ва.	"	1360
69	г. Серпухов.	Ситценабивной и красильной ф-ки б. Н. Кошкина.	г. Серпухов.	2700
70	"	Прядильно-ткацкой ф-ки б. Н. Кошкина.	"	1000
71	"	Рябовской М-ры.	"	1500
72	Тульский.	Судаковского завода Тульск. патронного зав.	Тула.	5875
73	Воскресенско-Егорьевский.	Бумаго-прядильной и ткацкой ф-ки б. Жудовых.	г. Егорьевск.	3100
74	"	Красильно-набивной ф-ки б. Бардыгиных.	"	2000
75	"	Цементного завода б. Центрального Акц. О-ва.	В 5 в. от ж.-д. ст. Воскресенск.	3000
76	Щурово-Коломенский.	Щуровская, б. цементного завода.	ж.-дор. станции Щурово.	4100
77	"	Коломенского завода.	ст. Голутвин.	2000
Общая мощность используемых станций (кроме московских и Электропередачи).				92285

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	Стр.
Предисловие	3
Список работ сотрудников Комиссии по электрификации Центрального района	5
Электрификация Центрального промышленного района.	
I. <i>Общее описание Центрального промышленного района</i>	7
Состав. Устройство поверхности. Почвы. Орошение. Пути сообщения. Климат. Население. Распределение земли по угодьям. Земледелие. Сельско хозяйственные культуры. Сбор продовольственных и кормовых хлебов. Значение приведенных статистических данных. Добывающая промышленность: железные руды, топливо, каменный уголь, торфяные залежи, лесные богатства.	
II. <i>Топливоснабжение Центрального района</i>	15
Положение топливоснабжения в 1916 году. Предполагаемый расход топлива в 1930 году: торф, подмосковный уголь, дрова, привозное топливо.	
III. <i>Характеристика промышленности Центрального района</i>	20
Текстильная промышленность: хлопчатобумажная, шерстяная, льняная, шелковая. металлообрабатывающая промышленность. Механическая обработка дерева. Обработка минеральных веществ и питательных продуктов. Остальные отрасли промышленности.	
IV. <i>Предположение о развитии промышленности в Центральном районе</i>	38
Текстильная промышленность. Металлическая. Деревообделочная. Остальные отрасли промышленности.	
V. <i>Определение потребной мощности для электрификации железных дорог. Объем электрификации. Пассажирское движение: Пригородное движение. Пассажирское движение дальнего следования. Товарное движение. Потребление электрической энергии. Мощность центральных электрических станций, необходимая для обслуживания жел. дор.</i>	45
VI. <i>Определение мощности электрических станций</i>	54
Мощность электрических станций, необходимая для: обслуживания промышленности, целей благоустройства (частное и уличное освещение, водопровод и канализация, трамвай), электрификации железных дорог, сельского хозяйства, добычи топлива, электрификации кустарной промышленности, освещения сел и деревень. Распределение нагрузок между проектируемыми станциями.	
VII. <i>Расположение и описание проектируемых электрических станций и электропередач</i>	66
Топливо для станций. Московский подрайон: Московские станции. „Электропередача“. Шатурская. Каширская. Епифанская. Тверская. Рязанская. Берендеевская. Тульская. Подвод и распределение энергии в районе г. Москвы. Волжский подрайон: Иваново-Вознесенская станция. Ярославская. Нижегородская. Владимирская. Кулебакская. Южный подрайон: Белгородская станция. Брянская. Сеть 115.000 вольт. Площадь электрификации.	

VIII. Краткое описание распределительных сетей. Масштаб и очередность сооружений	75
Схема распределения электрической энергии. Перечень сооружений, Очередность сооружений. Нагрузка и мощность станций по годам.	
IX. Сметные соображения	81
Сметы на электроцентралы, подстанции, воздушные линии, распределительные сети. Сводная смета.	
X. Экономические соображения относительно электрификации Центрального промышленного района	83
Баланс топлива и энергии. Процент электрификации. Преимущества электрификации. Экономия топлива. Разгрузка транспорта. Относительное значение данного проекта электрификации. Потребное количество рабочей силы, оборудования и денежных средств.	
XI. Об использовании существующих городских и фабрично-заводских электрических станций	92
Общие соображения. Тверской район. Район г. Ярославля. Район с. Б. Яковлевского. Кинешемско-Вичугский район. Иваново Вознесенский район. Коврово-Вязниковский район. Мытищинский район. Электроснабжение г. Москвы. Район Нара-Фоминской. Ст. Нара-Фоминской. Район Брянско-Мальцевский. Район гор. Подольска. Район гор. Серпухова. Тульский район. Воскресенско-Егорьевский район. Щурово-Коломенский район.	