

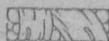
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В. С. Н. Х.

[Вып. 5]

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ ПРИВОЛЖСКОГО РАЙОНА.

СОСТАВЛЕНО

Государственной Комиссией по Электрификации России.



МОСКВА.

1920.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
I. Общее описание района	3
II. Состояние главнейших отраслей хозяйства района и перспективы их развития	6 ✓
III. Обзор промышленных предприятий в отношении силового оборудования	12
IV. Соображения о мощности и количестве электрической энергии потребной для района	13 ✓
V. Характеристика гидравлических сил в пределах района	22
VI. Местные источники топлива и топливоснабжение . .	22
VII. Соображения о будущей нагрузке и местах расположенных районных станций	26 ✓
VIII. Соображения о направлении и характере линий передач.	33
IX. Использование существующих электрических электрических установок для усиления электроснабжения Волжского района	35
X. Карта	47

План электрификации Приволжского района.

Краткое изложение работы, исполненной по поручению и по программам Государственной комиссии по электрификации России Тепловым комитетом при Политехническом обществе. Работа производилась под ответственным руководством проф. К. А. Круга, при непосредственном участии проф. А. К. Рамзина и инжен. А. М. Ревирера, и в сотрудничестве со следующими лицами: Н. Л. Воронова, А. П. Шахно, Н. Ф. Чарниченко, К. Н. Исмаилов, Н. А. Бурина, В. И. Угрюмова, П. А. Пальчиновского, Н. В. Кобылкиной, В. Д. Кириллинкова, А. Н. Марьина, С. Я. Турягина, М. А. Порекалина, М. А. Смирнова, Н. И. Елизарина, М. М. Русава и М. П. Чижиковой.

I. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА.

Приволжский привоной район охватывает пять губерний: Казанскую, Симбирскую, Самарскую, Саратовскую и Астраханскую,*) с общей площадью свыше 430 тысяч кв. верст и с населением около 13,5 миллионов душ.

Район, за исключением части Астраханской губернии, земледельческий, с значительным излишком хлебов. Более 45% площади занято пашнями, более 22% под суга и выгоны. Леса убывают по мере продвижения с севера района на юг.

Таблица № 1.

ГУБЕРНИИ.	Площадь в квадра- верстах.	Населен.	Прирост за 20 лет в %/о/о.	Средняя плотность.	Чист. обор. прод. хле- ба в ты- сяч. пуд.	Избытки прод. хле- ба в тыся- ч. пуд.
Казанская	55.955	2.781.153	28,1	50	39.001	-5.574
Симбирская	43.491	2.073.711	35,7	47	36.479	+3.300
Самарская	132.725	3.022.740	38,9	28	120.234	+59.070
Саратовская	74.245	3.448.788	43,3	46	72.245	+17.065
Астраханская	126.225	1.358.401	35,4	10	8.860	-12.874
Всего	432.641	13.484.743	100	31	276.819	+61.064

*) Часть этого района, составляющая ныне Царькинскую губернию, не могла быть выделена за отсутствием соответствующего разделения статистических материалов.

Таблица № 2.

ГУБЕРНИИ.	Распределение площадей в %.				
	Папни.	Луга.	Леса.	Пр. удоб. земли.	Неудоб. земли.
Казанская	49,6	9,2	32,6	3,3	5,3
Симбирская	52,5	11,1	27,9	3,6	4,9
Самарская	48,5	29,0	9,9	1,6	11,0
Саратовская	59,5	11,9	9,9	6,4	12,3
Астраханская	8,7	39,8	1,2	—	50,3
В с е г о	45,1	22,1	14,4	2,8	15,9

ГИДРОГРАФИЯ РАЙОНА.

Важнейшее значение для района имеет Волга, являющаяся, вместе со своими притоками, главнейшим путем сообщения и главнейшей системой орошения. Пересекая район с севера на юг, Волга принимает в себя с левой стороны Ветлугу, Каму с ее огромным судоходным движением, с правой — Суру (413 верст) в пределах Симбирской губернии, Свиягу, перерезывающую Казанскую и часть Симбирской губ., на левой стороне притоки Самарку с Кинелью и Иргиз и ряд небольших притоков в пределах Самарской губернии. На юге орошение района беднее. В Саратовской губернии протекают притоки Дона — Хопер и Медведица (оба по 300 верст), а на юго-востоке Самарской губернии — Большой и Малый Узень, которые, по выходе из района, разливаются в озера и теряются в камышах. Астраханская губерния орошается почти исключительно Волгой, делящейся здесь на рукава, притоки, ерики, с общей шириной поверхности до 30 в. Губерния изобилует солеными и горько-солеными озерами, часть которых представляет остатки бывшего моря. Соляные озера и дельта Волги составляют главные естественные богатства края, давая начало важнейшим промыслам — рыбному и соляному. К востоку от Волги лежат наибольшие озера — Эльтонское и Васкунчакское, а к западу, у подножья возвышенности Эргени, длинной цепью тянутся соляные озера, вплоть до Маньгча.

Состав почвы в степных полосах Казанской и Симбирской губ. по преимуществу черноземный, а на возвышенностях и в лесистых местностях идут глинисто-песчаные почвы и суглинки. Самарская губерния почти на всем пространстве представляет суглинистый или супесчаный чернозем, тогда как на возвышенностях почва нередко красно-глинистая, а на юге встречаются солонцы. В Саратовской губернии, в северных и центральных уездах, преобладает чернозем, а на юге песчаные почвы и солонцы. Значительные пространства, особенно на водоразделах, занимают суглинки и супески. Наконец, Астраханская губерния, за исключением северной части, особенно Царевского уезда, где, наряду с глинистыми почвами, встречается чернозем, имеет глинисто-солончаковую почву, переходящую на юге в песчаную и песчано-солончаковую. Степь переходит в пустыню с двигающимися песчаными бурханами.

Минеральные богатства района сосредоточены в губерниях Симбирской и Саратовской и частью в Казанской. В Курмышском, Алатырском и Симбирском уездах, Симбирской губ., имеется серный колчедан, в Сызранском уезде —

залежи самородной серы, а также залежи селитры, здесь добывается еще асфальт, гудрон и горючий сланец. В Саратовской губ. идет разработка в малых размерах охры, серного колчедана, фосфорита, алебастра и др. минералов. В Мамдышском уезде, Казанской губ., есть медная руда, в Тетюшском уезде — асфальт, известь, сера, в Ядринском и Цивильском — серный колчедан. У берегов Волги разрабатываются известняки. В пределах района, в Симбирской и Саратовской губерниях, имеются признаки железной руды, с малым содержанием железа, до сих пор мало исследованные.

Естественно, что громадный низовой Волжский район, тянущийся к тому же с севера на юг, не представляет в климатическом отношении однообразия. Тем не менее, можно сказать, что весь район характеризуется континентальным, и при том довольно суровым климатом, с резкими холодами зимой и жарким летом, иногда сопровождающимся длительными засухами, особенно в восточной части района. По мере продвижения на юг, средние годовые температуры повышаются, достигая в Казани +2,4° Реомюра, в Саратове +4,6° и в Астрахани +8°. Количество осадков с севера на юг непрерывно уменьшается, так, в Казани выпадает 500 мм., в Симбирске — 440 мм. и в Астрахани — 149 мм.

Этнография района не только разнообразна, но и пестра. На севере (Казанская губ.) кроме русских (38,4%) живут татары и чуваша (54,7%), мордва и черемисы (6,7%), в Самарской губ. немцы и финны (17%) и в Астраханской губернии — киргизы и калмыки.

В Казанской губернии общее количество населения *) 2.781,153 чел., причем городская жизнь развита довольно слабо, — в городах живет только 9,5% населения (средняя для Европейской России — 13,1%).

Плотность населения на 1 кв. в. в среднем равна 50 и достигает наибольшей величины в черноземных уездах, на правой стороне Волги: Тетюшском, Цивильском, Ядринском, Свияжском и Казанском. Прирост населения: городского — 42,9%, сельского — 26,7%.

Население Симбирской губернии равно 2.073,711 человек, в том числе в городах — 10%. Плотность населения не велика (47) и довольно равномерна.

В Самарской губернии — 3.822,740 жителей. Городская жизнь более развита и приближается к средней (13,1%) норме, составляя 11,7%. Плотность населения в губернии невысока и выше в северных уездах, чем в южных. Прирост населения в среднем значительный (38,9%), причем городское население росло очень быстро и в среднем увеличилось за 20 лет на 184,5%, а в южных уездах, Пугачевского-Николаевском и в Новоузенском, даже на 395% и 375%. В сельских местностях прирост оставался в норме естественного прироста, составляя около 30%.

Население Саратовской губ. составляло в 1917 г. — 3.438,738 чел. Городское население составляет довольно высокий процент (около 40%). Плотность населения умеренная (46) и довольно равномерная по губернии; прирост за 20 лет превышал норму естественного прироста и в среднем составлял 43,3%, но для сельского населения прирост был близок к норме, так что приток пришлого населения направлялся в города, где численность населения возросла на 119%.

В Астраханской губ. было — 1.358,401 человек, в том числе на городское население приходится около 20%, однако, большая часть городского населения (свыше 200,000 из 261,728) сосредоточена в Астрахани. Плотность населения для всей губернии очень низка, даже и в северных земледельческих уездах, и не превышает 12 человек на кв. версту. Что касается прироста населения, то для городов он был довольно высокий (97,5%), напротив, прирост сельского населения в Киргизской степи ниже нормы, а в Калмыцкой — весьма низок.

*) По данным на 1917 год.

II. СОСТОЯНИЕ ГЛАВНЕЙШИХ ОТРАСЛЕЙ ХОЗЯЙСТВА РАЙОНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ.

Учет ближайших перспектив всей хозяйственной и общественной жизни района, необходимый для выработки целесообразного плана электрификации, значительно затруднен событиями войны и революции, ибо в течении последних лет прежний ход развития был совершенно нарушен. Возрождение хозяйственной жизни лишь отчасти сведется к восстановлению старого, пойдя по большей степени новыми путями, с использованием новых методов. При этом придется в полной мере учесть новые условия транспорта, рынка и рабочей силы, иначе говоря, во всей широте встает вопрос о **районировании промышленности**. При этом необходимо обратить особое внимание на стороны хозяйственной эволюции, уже наметившейся в довоенное время и весьма ускорившейся в связи с социальным переворотом.

Едва ли не самым важным фактором в хозяйственном отношении является **перемещение центра тяжести земледелия и скотоводства к востоку**. Процесс этот, начавшийся весьма давно, значительно ускорился к началу XX века, сопровождаясь эмиграцией населения, преимущественно из Украины, к востоку. Нет не только никаких оснований предполагать, в связи с социальным переворотом, что этот процесс будет замедлен, напротив, разрушение промышленности Севера и Центра, удерживавшей раньше около себя большие массы рабочих, сильно способствовало отливу в места лучшего продовольствия — на восток. Можно предполагать, что этот стихийный процесс, имеющий большое значение для всей страны, регулируемый и направляемый соответственной хозяйственной и экономической политикой государства, станет исходным пунктом нашего возрождения. Юго-восток, Степной край и Западная Сибирь, по своим аграрно-экономическим условиям, являются районом, весьма приспособленным для экстенсивных форм земледелия и скотоводства. Сравнительно легко можно было бы значительно увеличить используемую площадь, и путем переработки на месте производства продуктов земледелия и животноводства, и соответствующими мелноративными мерами создать в течении ближайших 10—15 лет значительные избытки для вывоза.

Параллельно с развитием экстенсивной формы хозяйства пойдет развитие промышленности, перерабатывающей сырьевые продукты. Разорительный вывоз зерна заменится вывозом муки, разовьются производства крупиные, крахмальные, макаронные, а также маслобойные и переработки животных продуктов: кожевенное, салоточное, мыловаренное и консервное производства.

Это перемещение к востоку центра нашей сельско-хозяйственной жизни будет сопровождаться и перемещением туда же тех отраслей промышленности, которые развились у нас на севере и в центре чисто искусственно, работая на сырье дальнего привоза, не соотносясь с интересами транспорта. Такова, например, тяжелая металлическая промышленность Петрограда. Если уже в период войны была вполне осознана необходимость перенесения паровозо-вагонно-строительных заводов Петрограда на Урал, в Царицын, в Кузнецкий бассейн или Ново-Николаевск, то теперь развитие металлодобывающей и металлообрабатывающей промышленности на нашем ближнем востоке выдвигается в качестве первоочередной программы.

Удобство снабжения Поволжья донецким и нефтяным топливом и уральской рудой, создает исключительно благоприятные условия развития тяжелой индустрии.

Промежуточное положение района между центром будущего перемещения хозяйственной жизни — востоком и юго-востоком и центральным и Донецким

районами, возрождение и мощное развитие которых есть лишь вопрос времени, подчеркивает значение Поволжья, как транзитного пути. Естественно, что громадное значение приобретают существующие пути сообщения.

Первенствующее значение для района имеет мощная Волжская система. Количество пудо-верст, сделанных товарами по реке Волге, составляло в 1913 г. **55,4% работы всех водных путей Европейской России и около 20% общего количества пудо-верст, сделанных по железным дорогам и водным путям**. Средняя густота движения на участке Царицын—устье Камы в том же 1913 году превышала 550 миллионов пудов. Этих цифр достаточно, чтобы видеть первенствующее значение действительного упорядочения русла этой реки — задача, которая еще весьма далека от своего рационального решения.

Волга как бы представляет из себя меридиональную линию, пересекаемую целым рядом широтных железных дорог. У Казани Волгу пересекает кратчайшее сообщение центра с Уралом. В Симбирске линия Ивиза—Симбирск соединяется непосредственно с Волго-Вугульминской дорогой, которая на ст. Чиншмы вливается в Самаро-Златоустовскую магистраль. У Сызрани, на правом берегу, к Волге подходят линии Московско-Казанской и Сызрано-Вяземской ж. д., которые железнодорожным мостом у Батраков соединяются с Самаро-Златоустовской жел. дорогой, от которой у станции Кинель отходит ветвь Ташкентской дороги. У Саратова к Волге подходит Рязано-Уральская жел. дорога. После постройки моста, правобережная часть ее соединится непосредственно с линией Повровская слобода—Урбах, разветвляясь на Астрахань и Уральск. Уже во время войны была построена линия Уральск—Илецк, которая соединила Саратов с Ташкентской дорогой, образовав кратчайший путь на Москву для ташкентских и среднеазиатских грузов, которым можно будет воспользоваться, как только будет построена в Саратове переправа. Кроме того, здесь частью строятся, частью намечаются следующие линии: Александров-Гай—Эмба, Саратов—Славянск, Саратов—Азовское море, особенное же значение будет иметь Южно-Сибирская магистраль, выходом для которой послужит и Уральск—Илецк. У Царицына сходятся линии Грязи—Царицын и Лихая—Царицын и Тихорецкая—Царицын.

Наиболее интенсивно работает линия Лихая—Царицын. На участке Обливская—Царицын (157 верст) густота движения достигла в 1913 г. 67,131 т. п. Интересно отметить, что на всех трех линиях перевозки в направлении от Волги резко преобладают. Сооружение Волжско-Донецкого канала и проведение линий Уральск—Царицын и Царицын—Владимировка, при одновременном устройстве переправы через Волгу, должно сильно изменить характер движения. **Громадная роль, которую будет играть Царицын в дальнейшей жизни района и в его металлообрабатывающей промышленности, понуждает, не дожидаясь сооружения канала, электрифицировать линию в направлении Донецкого бассейна.**

Линия железной дороги на Астрахань, законченная на всем протяжении в 1919 г., обнаруживает быстрое увеличение грузооборота, свойственное вновь построенным линиям: за 4 года грузооборот увеличился более, чем вдвое, достигнув в 1913 г. 13,044 т. п., движение к северу резко преобладает. В этом районе намечается пока одна (второочередная) линия от одного из портов Черного моря, через Дивенское, Астрахань, Эмбу, Актюбинск на Орск.

Из вышесказанного нужно сделать следующий вывод: громадное значение в хозяйственной жизни страны районов, прилегающих к Приволжскому, и их естественные богатства обуславливают наличие достаточного числа транзитных путей, которые усиленно совершенствуются путем устройства переправ, постройки новых линий, а в случае надобности, для увеличения провозной способности, могут быть и электрифицированы, в чем вообще в настоящее время потребности не ощущаются. Развитие транзитных путей, конечно, значительно

улучшает и местное сообщение, тем не менее, богатейший хлебными злаками Приволжский район нуждается, для правильной организации сбыта и распределения продуктов земледелия и соответствующих ему отраслей промышленности, в дальнейшем железнодорожном строительстве и развитии железнодорожных сетей, особенно в Заволжской части. Важное значение следует признать и за улучшением шоссежных дорог, которые оставляют желать лучшего; не меньшее значение имеют мероприятия, направленные к поддержанию и улучшению условий судоходства по Волге и ее главнейшим притокам.

Земледелие. Главнейшим богатством района являются три земледельческих губернии: Симбирская, Самарская и Саратовская, с их избытком зерновых продовольственных продуктов свыше 70 милл. пудов *). Распределение производства хлебов и избытки их, а также распределение площадей по угодиям, даны в таблице 1 и 2.

В связи с перспективами сдвига на восток, благоприятными условиями для промышленного развития района вообще и весьма благоприятно складывающейся конъюнктурой для широкого развития производства земледельческих машин и орудий, можно ожидать улучшения культур, введения многопольных систем, широкого применения машин и орудий, а также проведения в широком масштабе мелиоративных мер для орошения почвы, особенно Заволжской части, страдающей от засух. Интенсификация обработки земли и развитие отраслей промышленности, тесно связанных с земледелием и скотоводством, обещают еще больше усилить значение Приволжского района в качестве поставщика земледельческих продуктов для центрально-промышленной России. Обращают на себя внимание большие колебания урожаев в Волжском районе. Так, урожай ржи в Самарской губернии колеблется от 11,5 до 70,4 пуда с десятины; урожай пшеницы от 7,4 до 32,6 и т. д. Эти колебания объясняются, главным образом, климатическими условиями этого плодороднейшего края, страдающего от длительных засух.

В этом отношении мелиоративные работы, которые позволили бы применять в нужные периоды искусственное орошение почвы, оказали бы краю громадные услуги, придавая всему сельскому хозяйству гораздо большую устойчивость, как в смысле увеличения урожайности, так и в отношении меньших вероятностей недородов.

Применение надлежащей мелиорации, а также усовершенствованных способов обработки земли, одновременно с введением в почву необходимых видов удобрения, должны будут значительно улучшить сбор хлебов и прочих кормовых продуктов. Насколько в этом отношении отстало наше земледелие и насколько можно было бы поднять производительность почвы путем применения рациональной культуры, видно из того, что в Германии, Голландии и Бельгии, с их интенсивными формами обработки земли, средний сбор с десятины, примерно от двух с половиной до трех раз больше, чем соответствующий сбор у нас. В Северной Америке, где встречается по преимуществу экстенсивная форма хозяйства, по характеру весьма близкая к хозяйству хлеботорных волжских губерний, сбор хлебов от полутора до двух раз больше, чем у нас. Одним из самых важных факторов в деле поднятия общей производительности почвы является механизация обработки земли.

Несомненно, что широкое применение электрической энергии в сельском хозяйстве, как для обработки земли и других сельско-хозяйственных работ, так и для целей мелиорации, даст возможность в значительной мере увеличить производительность земли и будет содействовать косвенным образом подъему всего

*) По работам Н. Э. Вейдлика (Агрономич. секция Гослро) эти избытки следует оценивать свыше 200 милл. пудов.

сельского хозяйства, включая сюда и разведение мясного скота, овцеводство и другие отрасли, непосредственно с сельским хозяйством связанные.

Если бы удалось только в два раза увеличить средний сбор хлебов, что является вполне осуществимым, то этим самым можно было бы получить из трех губерний: Симбирской, Самарской и Саратовской такие излишки, которые с избытком могли бы покрыть потребность Центральной России.

И надо полагать, что в будущем именно Волжский район будет служить житницей Центральной России, ибо избыток хлебов юга России по всему вероятно будет экспортироваться за границу через черноморские порты и будет служить одной из основных баз нашего заграничного товарообмена.

Хотя в целом развитие промышленности в районе не высокое, однако, некоторые отрасли, как это видно из таблицы 3, в отдельных местностях, преимущественно по водным путям, приобрели не только местное, но и общегосударственное значение.

Таблица № 3.

Группы производств.	Казанская.		Симбирская.		Самарская.		Саратовск.		Астраханск.	
	число предприятий.	число рабочих.								
I. Обработ. хлопка . . .	—	—	—	—	1	39	6	1189	1	10
II. „ шерсти . . .	1	145	17	10543	1	637	5	2475	—	—
III. „ шелка . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
IV. „ льна пеньки джута . . .	—	—	—	—	1	15	4	78	—	—
V. „ смеш. матер. и волоки веш. . .	16	3768	1	33	8	422	14	498	4	72
VI. „ бумажн. массы бумаги и пр. . .	20	607	18	449	23	1110	31	1311	11	399
VII. Механич. обработка дерева	25	602	59	612	33	987	43	1524	66	2945
VIII. Обработка металлов произв. машин . . .	17	1904	13	1844	35	4534	48	1998	62	5209
IX. Обработ. минер. веш. . .	16	194	14	430	9	350	22	973	6	109
X. „ животн. прод. . .	24	5491	11	135	14	355	56	659	10	208
XI. „ питат. веш. . .	61	2257	201	1370	441	7278	464	4796	73	1588
XII. Химич. произв. . .	16	3239	4	58	8	1995	14	272	8	40
XIII. Произв. вышеперечисленные . . .	3	244	4	142	9	979	11	830	4	201
Итого . . .	200	18451	342	15616	583	18520	895	17255	245	10781

Данные таблицы основаны на переписи 1918 года. Неполнота приведенных в таблице цифр, обусловленная, по видимому, несовершенством системы учета и условиями времени его производства, в известной степени умаляют их ценность.

Первое место среди предприятий района занимает обработка питательных веществ. Из 3,163 предприятий всего района, 2,391 занято обработкой пищевых веществ, причем ими используется свыше 40% всей мощности промышленных предприятий. Принимая во внимание широкие перспективы сельского хозяйства этого района, можно с уверенностью ожидать значительного роста этих предприятий и в дальнейшем. Главными представителями в Поволжье этой группы являются мельницы, затем крупные заводы.

На втором месте стоит металлообрабатывающая промышленность, насчитывающая по району 205 предприятий, использующая свыше 15% всей мощности и объединяющая свыше 16.000 человек рабочих. Ближайшие перспективы развития металлообрабатывающей промышленности весьма благоприятны и должны быть поставлены в связь с развитием:

- 1) сельско-хозяйственного машиностроения и ремонта сельско-хозяйственных машин;
- 2) потребления металла и металлических изделий в сельском обиходе (например, телеги и пр.);
- 3) потребления металла для судов и судостроения;
- 4) потребления металла для сооружения и оборудования складов, пристаней и пр.;
- 5) потребления металла для постройки и ремонта железнодорожных линий и подвижного состава;
- 6) потребления металла для Кавказских и Эмбинских нефтяных промыслов в связи с добычей, перегонкой, хранением и транспортом нефти;
- 7) потребления металла в развивающейся соледобывающей промышленности;
- 8) потребления металла в различных прочих отраслях.

Металлообрабатывающая промышленность будет развиваться в Казани, Самаре, Саратове и в особенности в Царицыне, вследствие его особо благоприятного расположения относительно транспорта, сырья и топлива. В Царицыне имеются все данные не только для дальнейшего развития уже имеющегося в настоящее время передельного производства стали и выпуска прокатных сортов металла, но и возникновения металлургического цеха с доменной выславкой чугуна из уральских руд на доменном коксе. Транспортные перерасходы будут компенсированы выгодами концентрации и приближением к Приволжскому и Заволжскому (Туркестанскому) потребительскому рынку, особенно принимая во внимание, что на месте производства черного металла несомненно разовьется и дальнейшая его переработка в изделия.

Принимая душевое потребление металла в 3,5 пуда, т. е. цифру в два раза большую средней за 1913—14 год для всей России, получим для района для 1924 года потребность в 55 миллионов пудов. Производство такого количества металла могло бы быть покрыто в размере 30 миллионов пудов заводами в Уфе и в количестве 25 миллионов заводами в районе Царицына. Переработка в изделия 25 милл. пудов потребовала бы около 25,000 рабочих и около 20,000 к. у. установленной мощности. Железодобывательные заводы в Царицыне, с выпуском до 25 милл. пудов, потребовали бы еще около 10,000 к. у.

Меньшее значение для района имеет деревообрабатывающая промышленность, однако, и для нее конъюнктура в Приволжском районе складывается также весьма благоприятно. Лесные богатства северной части бассейна Волги и Камы с притоками находят себе естественный выход в бедные лесом южно-русские области и даже в Туркестан по той же Волге. Крупным потребителем леса является Донецкий бассейн, нуждающийся в значительных количествах крепежного леса для производства торных работ и снабжающийся таковым с верховьев

Волги и Камы через Царицын. Кроме того, потребности в полуфабрикатах и изделиях из дерева развиты по всему Поволжью, количественно усиливаясь к низовьям Волги и побережьям Каспийского моря. Факторами, благоприятствующими развитию деревообделочной промышленности, надо считать прогресс в сельско-хозяйственном машиностроении (из дерева), вагоностроении, деревянного судостроения, возрождающегося в виду недостатка металла. В Приволжском районе имеется, по данным Теплового Комитета, около 270 предприятий, обрабатывающих дерево с 12,000 чел. рабочих. Здесь приходится особенно подчеркнуть то обстоятельство, что при концентрации лесопильных установок в виде отброса производства, получается такое количество древесины, которое может послужить превосходным подспорьем в качестве топлива, для больших электрических станций. Особенно интересной могло бы оказаться комбинация торфо-древесноотбросных районных станций.

Текстильная промышленность района не имеет в его хозяйственной жизни преобладающего значения; однако, группа шерстяная и суконная представлены весьма солидно. Казанско-Кукмарский район давал около 20% (по весу) общегосударственного производства валяных изделий, а Симбирско-Саратовский— 21% суконного производства. Судьба всей шерстяной промышленности связана с овцеводством. Меринсовое овцеводство неуклонно сокращается: в 87 г. было 13 миллионов голов, а в 1916 г. 2,5 миллиона. Если восстановление меринсового овцеводства и развитие связанных с ним производств требует времени и многих усилий, то грубошерстное, составляя неотъемлемую часть всякого хозяйства, может быть восстановлено уже в 3—6 лет. Во всяком случае, заготовка для Симбирского кустаря вполне обеспечена, и эта промышленность несомненно будет развиваться, причем Симбирский район находится в особо благоприятных условиях: соединен двумя железнодорожными линиями через Симбирск и Сызрань с овцеводными районами, прорезан Волгой, обеспечивающей дешевый транспорт из Сибири, Монголии (Ново-Николаевск) и Средней Азии (Красноводск), овцеводные районы Азии и Южной России, даже и при сокращении овцеводства, дадут достаточно сырья: суррогаты натуральной шерсти могут дать экономию до 50%.

Хлопчатобумажная группа представлена большой прядельней в Саратовской губернии на 40,760 веретен прядельных и 12,528 крутильных, тогда как ткачество производилось через раздаточные конторы на ручных станках. Развитие этой отрасли промышленности, благодаря удачному географическому положению, в особенности в случае электрификации района, весьма вероятно.

Химическая промышленность в некоторых группах жизнеспособна, и перспективы ее в общем благоприятны.

Вероятно развитие цементной промышленности, широкое развитие производства искусственных удобрений *) и отчасти заводов взрывчатых веществ.

Переход к местному убою скота вызовет рост обработки животных и жировых продуктов. Наряду с развитием кожевенного производства вероятно развитие альбуминовых, клеевых, костеобжигательных предприятий, а также самотопленных, мыловаренных и пр. производств. Особняком стоит соляная промышленность Астраханской губ. Перед войной добывалось 38 миллионов пудов соли, но выработка должна будет увеличиться. Весьма вероятно значительное увеличение установленной мощности в связи с механизацией и увеличением добычи на Баскунчакском озере. Солемельные мельницы уже сейчас являются значительными потребителями двигательной силы.

*) При удачном опыте районных Волжских станций на сланцах и горючих газах утилизация их для развития разных химических производств заслуживает особое внимание.

Дополнением к сравнительно слабо развитой в районе промышленности служат **кустарные промыслы**, достигшие в некоторых местностях Поволжья значительной степени развития. По количеству кустарей и по разнообразию видов кустарной промышленности выделяются Казанская губерния, затем Саратовская и некоторые уезды Симбирской губернии. На первом месте стоят промыслы по обработке дерева, которые естественно нашли себе место в лесистой части Казанской и Симбирской губ., а также в северных уездах Саратовской губ. Затем идут промыслы по обработке животных продуктов, волокнистых веществ, металлов и пр.

Рыбным промыслом в городе Астрахани и по всему побережью Каспийского моря занят наибольший процент местного населения. Им обуславливается также развитие, как побочных производств в виде мелкого судостроения, сетко-вязания и пр., так и производств по обработке и консервированию в виде холодильников, консервных заводов, фабрик жестянных изделий и пр. Не подлежит сомнению, что все эти отрасли промышленности имеют все данные для дальнейшего своего развития в будущем.

III. ОБЗОР ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ОТНОШЕНИИ СИЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

Общее число предприятий Волжского района составляет 3.163 с суммарной установленной в них мощностью в **229.286 лошадиных сил**, при чем в обзор вошли лишь те предприятия, которые имеют собственные тепловые установки.

На первом месте стоит Саратовская губерния, по числу предприятий 1.117 и по установленной мощности в 105.346 лошадиных сил, составляющей около **46%** всей установленной мощности района. На втором месте стоит Самарская губерния, в которой имеется 1.034 предприятия с 69.889 лш. сил. Далее, в порядке последовательности, идут: Симбирская губерния, имеющая 413 предприятий с 29.195 лш. сил, Казанская губ.—313 предприятий, 22.847 лш. сил, и Астраханская губерния—286 предприятий, 16.009 лш. сил.

По плотности установленной мощности на первом месте опять стоит Саратовская губерния, где в среднем на 1 кв. версту установлено 1,25 лш. сил и 0,031 лш. сил на 1 десятина, на последнем—Астраханская, вследствие входящей в нее громадной пустынной территории.

Более половины всей мощности района сконцентрировано в 10 пунктах: город Казань—16.258 л. с., Самара—17.166 л. с., ст. Ивашенково, Самаро-Златоуст. ж. д.—7.301 л. с., г. Сызрань—2.998 л. с., г. Вольск—14.647 л. с., г. Саратов—15.931 л. с., г. Балахов—4.050 л. с., г. Царицын—30.325 л. с., хутор Ново-Никольский, Царин. уезда—4.102 л. с., г. Астрахань—8.704 л. с.

Из производственных групп первенствующее значение имеет XI группа **обработки питательных и вкусовых веществ**, как по количеству предприятий—2.391, т.е. 76%, так и по установленной мощности—105.422 л. с. или 46% от общерайонной установленной мощности. В эту группу входят преимущественно мукомольные мельницы и, главным образом, мелкие крестьянские мельницы. Чисто промышленный характер имеют 24 предприятия с установками свыше 500 с. общей мощностью—20.605 л. с., что составляет около 20% от мощности этой группы.

Второе место занимает VIII группа **металлообрабатывающей промышленности** с обще-установленной мощностью в 35.025 л. с., составляющей 15,3%, при 205 предприятиях. Наибольшая мощность в этой группе приходится на Саратов-

скую губернию, главным образом, за счет трех крупных Царицынских заводов: бывш. Довенко-Оржевского Металл. О-ва с установкой в 17.000 л. с., Артиллерийского завода в 4.800 л. с. и механического завода бывш. братьев Серебряковых с 1.146 л. с.

Теплосиловое оборудование промышленных предприятий района представляет довольно пеструю картину. Во всех предприятиях установлено 4.114 двигателей разных конструкций. Характерной особенностью теплосилового хозяйства района является преобладание двигателей внутреннего сгорания, мощность которых составляет 55,1%, тогда как на долю паросиловых установок приходится лишь 44,9%. Подавляющее количество нефтяных двигателей—русского производства. Большинство паровых машин и локомотивов значительно изношены и не экономичны. Значительное количество машин имеется 20-летнего и даже более старого возраста, с высоким давлением пара, большей частью без перегрева.

Технический расход топлива в предприятиях района за 1916 год выразился в цифре—**57,369 тысяч пудов приведенного (7.000 калорий) топлива**, причем в учет не вошли расходы в отопительных печах, котлах низкого давления, банях, хлебпекарнях, кирпичных заводах и пр.

Преобладающее значение в тепловом балансе района имеет нефтяное топливо, составляющее более $\frac{2}{3}$ общего расхода топлива. Из 39.443 тысяч пудов нефти 8 миллионов израсходовано в двигателях внутреннего сгорания и является для их работы **технически незаменимым топливом**.

Подсчитывая по существующим нормам расход топлива на получение энергии при нормальной работе предприятий, получим для всего района—**36,298 тысяч пудов 7.000 калорийного топлива**.

Общий коэффициент использования тепла для всех установок, при рациональной эксплуатации, определяется приблизительно в 10,6%, в действительности он значительно ниже.

IV. СООБРАЖЕНИЯ О МОЩНОСТИ И КОЛИЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ПОТРЕБНОЙ ДЛЯ РАЙОНА.

Предвидя и устанавливая для русской промышленности неизбежное необходимое изменение дальнейшего промышленного строительства в смысле сдвига к востоку и ставя, в связи с этим, прогноз широкого развития различных видов промышленности в Волжском районе, обуславливаемого, как географическим положением района по отношению к источникам сырья и рынкам сбыта и условиям транспорта, так и собственными богатствами, находящимися в пределах самого района,—чрезвычайно трудно, однако, при настоящих условиях, при столь быстро меняющейся конъюнктуре, оценить характер роста промышленности с достаточной точностью.

Попытки построения для более или менее отдаленного будущего достаточно вероятной кривой роста промышленности по сравнению с довоенным временем, приходится признать тщетными.

С известной долей вероятности можно лишь утверждать, что в течение ближайших, по крайней мере, 2—3 лет подъем хозяйственной кривой будет связан с чрезвычайными затруднениями.

Надо полагать, однако, что к тому моменту, когда будут выстроены районные станции, страна достаточно окрепнет в хозяйственном отношении и, кроме того, самый факт постройки районных станций, обеспечивающих снабжение де-

шевой и удобной электрической энергией, явится могучим стимулом для развития существующих отраслей промышленности и возникновения новых.

Эти соображения заставляют все же приблизительно оценить количественно будущий рост промышленности, что существенно необходимо для самого проектирования районных станций.

В дальнейшем мы будем исходить из предположения увеличения суммарной мощности района на 50% в течении ближайшего периода.

Эта цифра представляется достаточно вероятной, если принять во внимание те соображения общего характера, которые были приведены выше по поводу имеющейся в районе промышленности и перспектив развития района.

В основу нижеприведенного подсчета мощности станции и потребного количества электрической энергии положены данные об имеющихся в районе силовых установках, изложенные выше в общем обзоре теплосилового оборудования промышленных предприятий Волжского района.

Из всего количества установленных двигателей подлежит выделению лишь та часть, которую возможно и целесообразно электрифицировать, за вычетом тех установок, которые не попадают в сферу действия электропередач, вследствие отдаленного географического положения, и тех, в которых, благодаря большому расходу тепла на производства, собственные комбинированные теплосиловые установки будут выгоднее, чем присоединение к электропередачам. Принятые для оценки степени электрификации отдельных отраслей промышленности коэффициенты даны в нижеследующей таблице. Так как приведенные коэффициенты являются скорее преуменьшенными, чем преувеличенными, то мощность, которая получится в конечном счете, даст такую нагрузку для станции, которая вполне обуславливает выбранную мощность.

Таблица № 4.

Г р у п п ы. *X)	I—V.	VI—VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Электрифицируемая часть в %	70%	90%	85%	65%	60%	60%	25%

При этом подсчете в группу деревообделочных производств включены только те из предприятий, которые до сего времени работали на двигателях внутреннего сгорания (преимущественно производства тонкой обработки дерева), так как лесопильные заводы, идущие на опилках, вряд ли присоединятся к районным сетям.

Что касается XIV группы, то таковая (состоящая преимущественно из электрических станций общественного пользования и водопроводов), совершенно исключается из данного подсчета, так как учет необходимых мощностей и количеств энергии для городов и сел будет определен особо.

Электрифицируемая мощность Волжского района в лошадиных силах по группам производств и губерниям в связи с вышеизложенными соображениями может быть представлена в виде нижеследующей таблицы. (Цифры несколько округлены).

*) Наименование группы производств указано в таблице № 3.

Таблица № 5.

Группы губернии	I—V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	Всего.
Астраханская	90	30	180	1.600	110	80	4.630	0	—	6.720
Казанская	1.250	20	170	960	0	2000	3.300	1.550	—	9.250
Самарская	610	30	160	4.320	100	200	23.200	1.850	—	30.470
Саратовская	2.730	130	180	22.000	9.100	410	26.000	200	—	60.750
Симбирская	5.000	270	100	820	1.320	110	6.000	0	—	13.620
Всего л. с.	9.680	480	790	29.700	10.630	2800	63.130	3.600	—	120.810

Для перехода от лошадиных сил к киловаттам следовало бы учесть, во-первых, эквивалентный коэффициент около 0,85 (составившийся от деления 0,736 на коэффициент полезного действия мотора), во-вторых, коэффициент установки в зависимости от системы приводов (групповые или одиночные), который принимаем равным 1,2 (т.-е. при замене одного теплового двигателя рядом моторов, общая мощность последних должна быть увеличена на 20%).

Таким образом, приведенный коэффициент оказывается равным единице (0,85×1,2=1) и, следовательно, вышеприведенная таблица дает также значение установленных мощностей у потребителей в киловатах.

Принимая далее, как указано было выше, рост промышленности равным 50% и оценивая процент попадания в зимний максимум равным 50%, потери в сети, трансформаторах и расход на собственные нужды во время максимума около 20%, и резерв на станциях около 15%, получаем следующие установленные мощности на станциях, отнесенные к губерниям района.

Таблица № 6.

Г у б е р н и и.	Установленная мощность на станц. в кв.	Выработка энергии на станц. в кв. часах.
Астраханская	8.000	19.000.000
Казанская	10.000	25.000.000
Самарская	33.000	86.000.000
Саратовская	66.000	170.000.000
Симбирская	15.000	38.000.000
ВСЕГО	132.000	339.000.000

Кустарные промыслы являются весьма важными факторами в жизни нашей обрабатывающей промышленности. Являясь первоначальными ячейками для развития промышленности, они представляют существенное дополнение к ней, так как относительное слабое развитие промышленности препятствует ей удовлетворить собственными средствами потребностям рынка.

В связи с указанным обстоятельством, а также благодаря наличию в деревне значительного количества свободных рук в течение зимних месяцев и особенно благодаря имевшему место за последние годы отливу профессиональ-

ных рабочих из городов, кустарная промышленность имеет все шансы на широкое развитие.

Не подлежит никакому сомнению, что при электрификации района введение механической энергии благодаря доступности по первоначальным затратам и дешевизне эксплуатации, должно будет сыграть большую роль в смысле облегчения производства, увеличения производительности и улучшения качества изделий кустарной промышленности.

Ниже при исчислении потребностей в электрической энергии для кустарной промышленности мы будем исходить из данных, представленных сельскохозяйственной секцией.

Согласно этих данных, в электрификации нуждаются два уезда Саратовской губернии—Камышинский и Кузнецкий, два уезда Симбирской губернии—Корсунский и Алатырский и шесть уездов Казанской губернии—Казанский, Козьмодемьянский, Царевкокшайский, Чебоксарский, Лаишевский и Мамадышский. Общее число кустарей, включаемых в план электрификации в перечисленных 10-ти уездах исчисляется в количестве 88,631, что составляет 4,4% от общего населения в этих уездах.

Общая потребная мощность на станции для электрификации кустарных производств исчисляется в размере 38,836 кв., распределяющейся по губерниям в таких количествах: по Казанской—14,776 кв., по Симбирской—12,823 кв., по Самарской—6,546 кв. и по Саратовской—4,691 кв.

Принимая во внимание, что часть кустарных промыслов (около 50%) останется вне сферы электрификации вследствие отдаленного географического положения, а также учитывая коэффициент одновременности, надо считать, что станции должны располагать для удовлетворения потребностей кустарной промышленности, мощностью лишь около 15,000 кв.

В основу подсчета энергии, которая может потребоваться для городов и сел, приняты следующие положения.

Основной нагрузкой районных станций является промышленное потребление энергии, и линии электропередач трассируются применительно к характеру расположения промышленных предприятий.

Вследствие этого, в сферу влияния проектируемых электропередач попадает лишь часть всего района. Электрификация тех частей района, где промышленность недостаточно развита в настоящее время и где имеется мало шансов для ее развития, в будущем экономически нецелесообразна.

Вследствие этого предположено, что электрификация снабжения энергией населения от районных сетей в городах и селах может производиться лишь в частях района, прилегающих к проектируемым линиям передач.

В дальнейшем принято, что электрификаций подлежат полосы шириной в 20 верст вдоль береговых электропередач и в 40 верст вдоль других (по 20 верст в обе стороны от магистралей).

Для городов принято, что установленная мощность должна равняться 40 ватт на жителя, включая сюда и расход на благоустройство (уличное освещение, водопровод и проч.) при числе пользования в 600 час. в год, и зимнем максимуме, равном 40% от установленной мощности. Для деревень установленная мощность принята равной 60 ватт на двор, со включением расходов на благоустройство (число часов использования 600 час. в год и попадание в зимний максимум оценено в 55%).

Принимая общие потери в линиях и трансформаторах около 20% от первичной мощности на станциях и оценивая резерв в количестве около 15%, получаем следующие цифры необходимых мощностей на станциях и годичных выработок энергии, отнесенных к губерниям района.

Таблица № 7.

Губернии.	Необходимая мощ. на станц. в кв.	Количество энергии в год в кв. час.
Казанская	11 590	15.000.000
Симбирская	6.100	7.500.000
Самарская	19.900	23.500.000
Саратовская	17.250	19.000.000
Астраханская	8.000	10.000.000
И Т О Г О	62.840	75.000.000

Сюда необходимо еще прибавить расход энергии на трамвай в наиболее крупных пунктах Волжского района.

В пяти крупнейших городах района (Казани, Самаре, Саратове, Царицыне и Астрахани) в 1916 году расход энергии на трамвай равнялся около 14.000.000 кв.-час. Считая, что в связи с общим развитием района и соответственным ростом городов, потребность в усилении трамвайного движения теперь значительно возрастет, принимаем, что к концу ближайшего десятилетия потребление энергии трамваем увеличится вдвое против 1915 года, т.-е. составит около 28.000.000 кв. час. Учитывая потери в сети, определяем соответствующую выработку энергии на станциях в количестве около 36.000.000 кв. час.

Принимая во внимание значительные колебания трамвайной нагрузки и необходимость вследствие этого более значительного резерва, считаем число часов использования соответствующей мощности на станциях равным 5,000 часам.

Таким образом, необходимая мощность станций для обслуживания трамваев определяется в количестве около 7,000 кв.

Железные дороги в пределах Волжского района, как указано было выше, нагружены не столь значительно, чтобы следовало бы поставить на очередь вопрос о полной их электрификации. Хотя на участках правобережных линий имеются довольно тяжелые профили, но в связи с небольшим грузооборотом линии далеко еще не достигли предельной провозоспособности.

Речь должна идти лишь об электрификации линии Лихая—Царицын, Юго-Восточных ж. д., связывающей Донецкий бассейн с Царицыном.

Проведение Волго-Донского канала не может быть осуществлено так быстро, как это потребует хозяйство страны.

Между тем, эта линия должна будет сыграть крупную роль в хозяйстве как Волжского района, так и Донецкого бассейна в смысле снабжения углем Поволжья и строительным лесом Юга России.

Вследствие этого в общую программу должна быть включена электрификация этой дороги, при чем к Волжскому району мы относим в дальнейшем участок ее от ст. Царицына до ст. Чернышков, лежащей приблизительно на полпути между Белой-Калитвой, где комиссией южного района намечается постройка районной станции, и Доном, где должна быть построена районная станция для обслуживания Царицынского округа. Общая длина участка Чернышков—Царицын равняется 187 верст (200 км.).

При электрификации этого участка, принимая в расчет имевшиеся здесь движение в 1913 году, общее число тонно-километров, включая товарное, ма-

невровое и пассажирское движение, должно выразиться в количестве около 850.000.000 тонно-килом., из коих около 150.000.000 тонно-килом. относится к пассажирскому движению.

Считая годовую выработку энергии на станции (включая потери в передачах) около 20 ватт-часов для товарного движения и 35 ватт-час. для пассажирского, имеем общую выработку на станции для обслуживания этого участка в пределах грузооборота 1913 г. около 20.000.000 кв. час., что соответствует средней нагрузке около 2,300 кв. Установленная мощность должна быть в 2½—3 раза больше, т.е. должна равняться около 6.000 кв.

Роль данной железной дороги является исключительной по тому значению, которую она должна приобрести в отношении снабжения топливом всего Волжского района, не имеющего достаточных собственных топливных ресурсов и смежных с этим районом областей в пределах верхнего плеса Волги. Поэтому вопрос об увеличении пропускной способности данной дороги должен быть поставлен во всей широте и как устройство второй колеи, так и электрификации всей линии должны составить задачу первоочередного характера.

Оценивая характер работы данной дороги в 1913 году в смысле перевозок топлива (около 12.000.000 пуд. в год) и сопоставляя с теми соображениями, которые приведены в главе о топливоснабжении Волжского района, надо учитывать увеличение грузооборота в восточном направлении по крайней мере в 10 раз.

Так как обратное грузовое движение на запад, а также маневровое и пассажирское движение должны возрасти в несколько меньшей пропорции, то мощность станции, соответствующая потребностям электрификации дороги, должна равняться около 50.000 кв.

Сооружение Волго-Донского канала создаст соединение двух речных бассейнов Волги протяжением 45,973 верст и Дона—7,691 вер. в одну общую водную магистраль, протяжением 53,664 версты.

Из этого количества судоходно-пароходных путей на Волге имеется 11.004 вер. и на Дону 1,390 верст., что составит в сумме 12,394 вер. или около 50% таковых путей Европ. России.

Значение Волги и Дона в отношении грузооборота характеризуется следующими цифрами: по всем водным путям Европейской России перевезено в 1913 году 3,115 миллионов пудов, из этого количества по Волге 1,547 миллионов пудов, а по Дону—41 милл. пуд., т.е. грузооборот Волги и Дона составляет более половины (51%) всего речного грузооборота.

При соединении Волги с Доном грузооборот должен будет значительно возрасти. Грузы Юга России, главным образом уголь, получают благодаря дешевому транспорту доступ в Поволжье, Урал и центральную Россию.

Огромная часть хлеба поворачивает в Волго-Донскому каналу, направляясь из восточных губерний к южным портам, при чем значительное количество хлеба сможет пойти из Сибири.

Экспорт лесных грузов с верховья Волги и его притоков в южные безлесные губернии и даже за границу через Ростовский и Таганрогский порты делается более удобным и дешевым. Экономическое значение проведения Волго-Донского канала огромно, и постройка его намечена была в порядке первой очереди.

Поэтому представляется необходимым учесть ту нагрузку, которую может создать для районной станции эксплуатации канала и всех связанных с ним вспомогательных сооружений.

По последнему, намеченному к осуществлению варианту Волго-Донского канала предполагается осуществить его следующим образом.

Начало канала на Дону, у хутора Кумовского, конец его на Волге, у Сарепты.

При общей длине канала в 95 верст, направление его выбрано вдоль рек Карповки, Червленной, Соляной и Сарна.

Водораздел возвышается над низким горизонтом Дона на 18 саж., а над горизонтом Волги на 38,5 саж.

Вследствие этого проект предусматривает устройство канала по водоразделу (с минимальным количеством земляных работ) путем устройства плезов, как со стороны Волги, так и со стороны Дона.

Вследствие того, что канал проходит по местности весьма бедной запасами воды, количество осадков в этом районе невелико, для питания канала и пополнения расходов воды на плезование судов, испарение с поверхности воды и фильтрацию в грунт и у сооружений, предполагается подавать воду из Дона, для чего проектируется устройство у донского конца водоподъемной насосной станции.

Тягу на канале проектируется сделать электрической.

Суммарная потребная мощность составляет максимально около 5.000 кв., при чем колебания ее весьма незначительны, и практически нагрузку можно считать почти равномерной. Оценивая потери энергии в проводах и трансформаторах и собственный расход центральной станции в количестве около 20%, получаем, что соответствующая этой нагрузке мощность на станции должна равняться около 6.000 кв.

Особо надлежит выяснить нагрузку, которая соответствует насосной установке, подающей воду из Дона для питания канала.

При максимальной секундной производительности установки в 17,5 куб. метр. при нивелирном напоре в 18 саж., который соответствует манометрическому напору около 41 метра, мощность центробежных насосов определяется в количестве 12.000 лощ. сил при коэфф. полез. действия насоса и передачи—0,78.

При электрификации насосной станции соответствующая установленная мощность выразится в количестве около 10.000 кв., а необходимая мощность, принимая потери равными 20%, около 12.500 кв.

При постройке антрацитовый районной станции на Дону совершенно отпадает целесообразность электрификации насосной установки канала. Таковая должна проектироваться самостоятельной, оборудованной турбонасосами, но непосредственно объединенной с районной централью общим паровым хозяйством и единым административным управлением, что может дать существенные выгоды.

Мощности станций, которые в этом случае будут соответствовать нагрузкам канала, определяются в количестве около 6.000 кв. летом и 850 кв. зимой.

Так как на электрических станциях зимняя нагрузка более летней, то разница между летними и зимними нагрузками канала может способствовать выравниванию суммарных нагрузок станции, улучшая коэффициент полезного действия станции и увеличивая коэффициент использования установленной мощности.

Вследствие этого при исчислении мощности районной станции вполне достаточно будет ввести увеличение ее за счет обслуживания Волго-Донского канала не более, чем на 2.000 кв.

Параллельно с прорытием Волго-Донского канала и, быть-может, соединения Камского бассейна с бассейном Оби, и улучшением судоходных условий Волги и ее притоков возникает насущная необходимость в постройке портов в наиболее крупных пунктах Волги, примыкающих к жел. вододорожным линиям.

Существующие примитивные пристани без каких бы то ни было погрузочных приспособлений являются совершенно неудовлетворительными даже в настоящее время.

В будущем, когда Волга, соединенная с Доном, получит выход к южному внешнему морю, ее грузооборот и грузооборот пристаней должен будет колоссально возрасти.

К Волге будут спускаться грузы по примыкающим железнодорожным линиям, особенно со стороны Заволжья, и должны будут перегружаться на воду и обратно.

Стоимость таких перегрузок в ручную всегда ложится тяжелым бременем на общую стоимость перевозок и при определенных ценах на товары, устанавливаемых общими соотношениями на мировом рынке, значительно уменьшает стоимость таковых на местах производства.

Вследствие этого надлежащее оборудование волжских портов и введение полной механизации во все процессы перегрузки с железных дорог на воду и обратно, надо считать задачей ближайшего будущего.

С выполнением этой задачи в известной мере связано развитие востока и юго-востока России как в промышленном отношении, так и, главным образом, в отношении сельского хозяйства и животноводства, развитие которых должно будет сыграть громадную роль в валютном вопросе.

Вопрос о постройке портов пришлось здесь затронуть лишь для обоснования того, что это есть задача недалекого будущего, и поэтому при проектировании районных станций необходимо предвидеть ту нагрузку, которую смогут создать портовые сооружения.

Отсутствие разработанных проектов будущих портовых сооружений исключает возможность точного учета потребного количества энергии и необходимой мощности на электрических станциях.

Вследствие этого к вопросу приходится подходить лишь с точки зрения приблизительного и грубого установления соответствующих цифр.

Благодаря особенностям Волги, колебания уровней которой достигают 6 сажен, и растянутости пристаней, часть погрузочных приспособлений, быть может, будет выполнена в виде пловучих под'емников, оборудованных собственными силовыми установками.

Электрификации поэтому будут подлежать лишь часть береговых стационарных под'емников и элеваторов и осветительные установки.

Принимая во внимание то обстоятельство, что нагрузки попадают в периоды навигации, т.-е. в летнее время, захватывая лишь часть осени, считаем, что потребная мощность на станции может выразиться в количестве не свыше 5.000 к.в., предполагая, что всего будет оборудовано в пределах района 5—6 портов.

Так как по указанным выше соображениям в зимний максимум может попасть лишь часть всей нагрузки рассматриваемых сооружений, полагаем, что вышеприведенную цифру можно установить во всяком случае без риска впасть в ошибку в сторону преуменьшения.

В виду того значения, которое для Волжского района имеет сельское хозяйство и в виду той роли, которая должна выпасть на долю Волжского района в отношении снабжения продовольствием Центральной России электрификации сельского хозяйства необходимо уделить особое внимание. Широкое применение электрической энергии в деле сельского хозяйства возможно лишь в крупных хозяйствах с обрабатываемой площадью не менее 450—500 десятин, в отношении же крестьянских хозяйств введение электрификации возможно лишь частично и притом только в пределах действия электропередач. При механизации всей работы можно принять, что на каждые 500 десятин потребуется около

100 к. у. При подсчетах необходимой для сельского хозяйства мощности нужно учитывать, во-первых, что установленные для пахоты, сеяния, орошения, уборки сена, жнитвы, молотыбы и пр., электродвигатели будут работать с нагрузкой не более 60% от предельной, во-вторых, путем правильного распределения работ как в течение суток (например, перенесение на нерабочее время таких работ, как орошение), так и в продолжение всего страдного времени удастся по всему вероятно уменьшить еще более одновременно потребную для одного хозяйства мощность. Полагая даже, что около 10% всей обрабатываемой площади будет электрифицировано и принимая также во внимание, что максимумы нагрузок отдельных хозяйств никогда не будут совпадать по времени, можно предположить, что на каждую квадратную версту общей площади потребуется около 1 к. у. мощности на подстанциях. В предположении, что станции своими электропередачами будут обслуживать полосу в 20 верст шириной по каждую сторону линии, получим, что на долю сельского хозяйства приходится около 20 к. у. для электропередач, проведенных вдоль Волги и до 40 к. у. для электропередач, расположенных вдали от нее.

Для подсчета энергии, требующейся для сланцевых разработок, необходимо определить приблизительные размеры годичной выработки сланцев в будущем.

Аналогичны подсчеты для других родов топлива, скажем, для донецкого угля, нефти, дров и пр. При таком подсчете следовало бы исходить из оценки чисто технических возможностей в смысле обеспеченности оборудованием, рабочей силой и пр., так как в отношении этих видов топлива рынок никогда не бывал достаточно насыщен, и всегда предложение отставало от спроса.

Иначе обстоит дело со сланцами.

Здесь выработка будет стоять в прямой зависимости не от технических возможностей, а от рынка сбыта, а таковой должен быть ограниченным.

Нижеприведенная характеристика волжских сланцев, как топлива с его крайне низкой теплотворной способностью и громадной зольностью, заставляет смотреть на него, как на суррогатное топливо, допустимое лишь в исключительных условиях переживаемого нами периода исключительного по силе топливного голода.

Возлагаемые на волжские сланцы надежды, как на материал для извлечения смол путем перегонки, по видимому основаны на недостаточно тщательных опытах, давших чрезмерные проценты выходов смолы, не соответствующие органическому составу сланцев, и на отсутствии в данное время исходных цифр для оценки себестоимости сланцевых смол по сравнению с другими смолами и нефтью.

При правильной оценке этих величин можно прийти к выводу о сомнительности выгодности перегонки сланцев.

Таким образом, единственными потребителями сланцев должны быть в будущем только районные электрические станции, построенные на самых рудниках, и цементная промышленность Поволжья, где сланцы могут найти применение в виде порошка в цементных почвах.

Переходим к подсчету вероятного годичного потребления сланцев.

В двух районных электрических станциях общей мощностью около 90.000 к.в., принимая число часов использования равным около 3.000 часам, годичная выработка энергии составит около 270.000.000 к.в.-час. Считая, что пуд сланца сможет дать от 2½ до 3 к.в.-час, определяем годичное потребление сланцев в районных центрах около 100 миллионов пудов. Допуская, что все цементные заводы Поволжья перейдут на сланцы и предполагая 3-кратное увеличение производства цемента, получаем соответствующее потребление сланцев около 45 миллионов пудов в год.

Округляя полученные цифры за счет самопотребления рудников и неболь-

шого, быть-может, применения сланцев в ближайших к рудникам пунктам, получаем общее годовое потребление сланцев около 150 миллионов пудов.

Считая расход энергии, включая кроме вентиляции, водоотлива и освещения, также и механическую подрубку, около 250,000 квл.-час. на 1 милл. выработки, находим, что общий расход энергии на добычу сланцев выразится в количестве около 37.500,000 квл.-час., что при числе часов использования около 6,000 час. в год, соответствует мощности около 6,000 квл.

V. ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИЛ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛЖСКОГО РАЙОНА.

Хотя для Волжского района и отсутствуют достаточно полные исследования и изыскания гидравлических сил, тем не менее наперед можно констатировать, что сколько-нибудь крупных водяных сил, могущих быть использованными для целей широкой электрификации в районе не имеется. Некоторый интерес представляют два пункта района: Самарская лука и река Свияга в месте наибольшего ее приближения к Волге около гор. Симбирска.

Самарской лукой называется часть реки Волги, примерно между городами Ставрополем и Сызранью, где река, огибая Жигулевские горы, делает крутую петлю к востоку общим протяжением около 180 верст. Незначительность расстояния между концами петли с давних пор наталкивали на мысль об устройстве здесь спрямляющего канала как для целей судоходства, так и для получения гидравлической энергии. В 1918 году при Самарском Губсовнархозе была организована комиссия для исследования этого вопроса, которой были составлены два схематических плана использования луки. Оба эти варианта, по крайней мере, в том виде, в каком они разработаны, дают, однако, основание для определенного заключения, что, может быть, использование луки с технической стороны представляется возможным, однако, это использование связано с такими колоссальными затратами труда и средств, которые с точки зрения экономической целесообразности заставляют считать эти проекты неподлежащими осуществлению.

Использование разности уровней **Волги и Свияги**, подходящей к первой около Симбирска (в расстоянии 200 верст от своего устья), на расстоянии только в три версты, при полезном напоре около 45 метров и при расходе около 5 кв. мет. в секунду, дает возможность эксплуатации установки в 1,500 к. у.

Таким образом, получаемая здесь мощность настолько незначительна, что данной установке можно придавать значение чисто местного характера, так как такая станция могла бы обслуживать лишь часть всей нагрузки одного г. Симбирска. В качестве районной централи эту станцию рассматривать не приходится.

Этими двумя пунктами исчерпываются в отношении получения энергии все гидравлические ресурсы Волжского района, поскольку их можно считать в данное время изученными.

Электрификация района должна, поэтому, осуществляться исключительно путем постройки тепловых районных станций.

VI. МЕСТНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТОПЛИВА И ТОПЛИВОСНАБЖЕНИЕ.

По своей относительной обеспеченности лесами Волжский район можно разбить на две части, резко различающиеся между собой. К первой относятся Казанская и Симбирская губернии, обеспеченные лесом; ко второй малолесная Самарская, Саратовская и почти совершенно лишенная лесов Астраханская

губерния. Количество леса, идя с севера на юг, тоже ухудшается. По общему количеству фактический отпуск всякой древесины соответствовал ее приросту в Казанской и Симбирской губ.; по Самарской наблюдался небольшой недоруб (около 10%); за то в Саратовской губ. было значительное повышение отпуска над приростом, ведущее к истощению лесов. Если учесть, что эксплуатация лесов велась неравномерно, и сильнее разрабатывались наиболее доступные массивы, то станет ясно, что леса района в значительной мере истощены, и рассчитывать на расширение их разработки не приходится.

Возможный годичный отпуск дров соответственно наличию дровяного леса составит для всего района около 1,35 милл. куб. саж. при общем возможном отпуске около 2,35 милл. куб. саж. Улучшение сплава может значительно облегчить доставку дров из северных лесов России.

Распределения известной площади **торфяников** по отдельным губерниям таковы: Казанская—26,900 дес., Симбирская—4,448, Самарская—110, Саратовская—3, Астраханская—0; всего 31,458 дес. Общий запас 3,000 кал. торфа для Казанской и Симбирской губ. можно оценивать не ниже 5 млрд. пудов или, считая 25% на потерю при разработке и на пудобные части болот—около 4 млрд. пудов; а годовой прирост торфа около 19 милл. пудов. С расширением разведок, все эти цифры несомненно значительно увеличатся.

В Среднем и Низовом Поволжье залегают горизонтальные пласты равнообразной мощности горючих сланцев.

В Симбирском районе около Ундор имеются запасы в 16 миллиардов пудов **сланца**. По своим свойствам сланцы представляют довольно пеструю картину, давая значительные колебания характерных величин даже в пределах одного пласта. На основании имеющихся данных симбирские (ундорские) сланцы характеризуются следующими цифрами: влажность—25%, видимая зольность—45%, низшая рабочая теплопроизводительность—1,450 кал. Мощные залежи имеются также в Буинско-Сергачском районе той же губернии.

Ниже Сызрани, у с. Кашпура, залегают запасы сланца еще мало исследованные. Суммарная мощность пластов не менее 8—9 миллиардов пудов. Колебания физических и химических свойств Кашпурских сланцев еще сильнее, чем для ундорских. В среднем влажность—12%, видимая зольность—50%, низшая рабочая теплопроизводительность 2,290 кал. **Из приведенных цифр видно, что по своим качествам кашпурские сланцы значительно превосходят ундорские.**

Большие площади распространения сланца, но также мало исследованные, находятся в Жигулевском районе и в районе Общего Сырта, где они покрывают сотни квадратных верст.

По общему весу материалов, перемещаемых в котельной, сланцы значительно превосходят донецкие угли и мазут, но мало уступают плохим сортам местного топлива. По тепловой плотности (по объему хранения для топлива) сланцы почти равноценны местным топливам. От прочих топлив сланцы резко отличаются громадными весами и объемами подлежащей удалению золы: эти величины, например, для симбирского сланца в 4,7—5,2 раза выше, чем даже для наиболее зольных сортов подмосковного угля и торфа. Поэтому правильное золоудаление является важнейшим условием рационального сжигания сланцев.

Итак, по своим эксплуатационным свойствам средние сланцы не так уже сильно отличаются от привычных нам низкоценных местных топлив.

Южная часть района богата малопроследованными газовыми пластами, из которых газ выделяется через скважины под давлением 1—3 атмосфер. Эти пласты чрезвычайно благоприятны для разработки в виду неглубокого расположения большей части менее 40—50 саж. Полное отсутствие лесов и других местных источников топлива в южной части Волжского района заставляет обратить

особенно серьезное внимание на газы и произвести скорее разведки. Особенный практический интерес представляют месторождения газа: 1) у Каменного Яра, вследствие близости Волги и Царицына; 2) в Астрахани; 3) в Новоузенском и Николаевском уездах, Самарской губернии.

Общее потребление топлива в 1916 г. выразилось следующими цифрами в пересчете на условное 7,000 кал. топливо:

Промышленность	57,4	млн. пуд. или	16%
Волжский флот	63,0	„ „ „	19,5%
Железные дороги окло	84,0	„ „ „	23,5%
Все технические потребности	204,0	„ „ „	57%
Городское домовое отопление	27,0	„ „ „	7,5%
Сельское домовое отопление	128	„ „ „	35%
Домовое потребление	195	„ „ „	43%
Итого	359	млн. пуд. или	100%

Главными потребителями в районе были 4 отрасли промышленности: пищевых веществ (30%), металлических (20%), минеральных веществ (15%) и химических (10%).

Учитывая реальные возможности на ближайший 5—10-летний период, можно оценивать расширение добычи местных видов топлива следующим образом.

Во избежание окончательного истощения лесов, особенно в малолесных губерниях, заготовки дров должны быть удержаны в пределах естественного прироста. Производительности лесов в районе не хватает даже для удовлетворения домового потребления; поэтому строить промышленное потребление на дровах невозможно. Рациональное и возможно полное использование древесины должно быть предметом особого внимания и в первую очередь использование древесных отходов лесопильных и деревообделочных заводов, устроив при этих заводах небольшие централи.

Усиление торфяных разработок может дать району до 20 млн. пуд. в год, т.-е. до 10 млн. пуд. условного топлива.

Сланцы являются низкосортным топливом и не выдерживают сколь угодно дорогих перевозок. В виду этого наиболее рациональным является их использование в районных станциях, построенных у рудников. Вопрос о технической возможности применения сланцев в котельной надо теперь считать несомненно решенным в положительном смысле.

При благоприятных условиях через 7—10 лет можно рассчитывать на развитие добычи сланцев до 30 млн. пудов условного топлива в год или до 100 м. пуд. натурального веса. (В настоящее время добыча не превышает 100,000 пуд. в месяц).

Наиболее рациональным методом использования природных газов является постановка у газовых скважин ряда газовых двигателей с генераторами, работающими на общую электрическую сеть.

Масштаб и число отдельных центральных наметить пока невозможно вследствие отсутствия разведочных данных.

При вышеуказанных предположениях относительно расширения добычи отдельных видов местного топлива через 7—10 лет мы получим местный топливный актив района в следующем виде:

Дрова и древесные отбросы	170—200	млн. пуд. условного топлива.
Сланцы	30	„ „ „ „
Торф	10	„ „ „ „
Природные газы	—	„ „ „ „
Всего	210—240	млн. пуд.

что покрывает лишь 58—67% потребности даже без расширения потребления топлива промышленностью и транспортом.

Получающаяся нехватка в 150—160 млн. пуд., а с расширением потребления вероятно до 200 млн. пуд. условного топлива придется покрыть за счет: 1) дров, поступающих в район на соседних северных лесных массивов (с Унжи, Камы, Ветлуги и других северных притоков Волги) или за счет увеличения рубки дров сверх их естественного прироста, что на ближайшие 2—3 года является, повидимому, печальной необходимостью; 2) нефти; 3) донецкого антрацита, и 4) экономии топлива.

Главная нехватка топлива должна покрываться в будущем донецким антрацитом, для чего последнему необходимо обеспечить удобный и дешевый выход на Волгу по Волго-Донскому каналу или путем усиления провозоспособности линий из Донецкого бассейна к Царицыну с обязательным устройством порта в последнем. Экономия топлива может быть достигнута: рационализацией потребления, транспортом (введение теплоходов и отопления торфяным порошком), электрификацией жел. дор. Лихая—Царицын, введением в предприятия установок с использованием тепла и общей электрификацией района.

Путем вышеуказанных мероприятий топливный баланс района мог бы сложиться следующим образом (в млн. пуд. условного топлива).

Волжский флот	45	млн. п. (нефть 30—40 м. п.)
Железные дороги	60	млн. п. (нефть 20—40 м. п.)
Промышленность	45	млн. п. (нефть около 10 м. п.)
Технический расход	150	млн. п. (нефть около 60—90 м. п.)
Тоже с расширением на 50%	225	млн. пуд.
Домовое потребление 0,75.195	145	„ „
Всего	370	млн. пуд.

т.-е. при том же суммарном балансе за счет экономии топлива и его рационального использования можно будет усилить работу промышленности и транспорта на 50%.

Этот расход покрывается:

Дрова и древесные отбросы	180	млн. п. 48%
(в том числе древесных отбросов около)	40	„ „ 9%
Сланцы	30	„ „ 8%
Торф	10	„ „ 19%
Нефть	70	„ „ 19%
Донецкий антрацит	80	„ „ 22%
Всего	370	млн. п. 100%

Итак, общий топливный баланс останется наполовину дровяным, но в пределах естественного прироста дровяного леса, технический же баланс будет построен почти исключительно на иных видах топлива (древесные отбросы около 18%, сланцы—13%, нефть—31% и антрацит—36%).

Характер топливоснабжения крупнейших центров района рисуется тогда в следующем виде: Казань питается главным образом дровами, торфом и отча-

сти антрацитом; Симбирск—преимущественно дровами и торфом, отчасти антрацитом; Самара имеет смешанное отопление, получая водою кашшурские сланцы и лучшие сорта покровских по жел. дороге, а также антрацит и нефть, слюдовые потребители получают ток из кашшурской районной станции и, может-быть, Покровской (у Бузулука) станции. Саратов строит свой баланс преимущественно на антраците, а отчасти на нефти и, может-быть, на лучших сортах пугачевских сланцев с водной доставкой их. Не исключена возможность подачи сюда газа и тока с газовых централей Новоузенского и Николаевского уездов. Царицын питается током, получаемым из древесных отбросов и от газовых централей (в районе Черного-Яра или более близких месторождений), топливом служит преимущественно донецкий антрацит и отчасти нефть для специальных потреблений. Астрахань будет снабжаться почти исключительно нефтью в виде, например, нефтяных зачинок с барж, получая газ и ток из местных газовых централей.

Как видно из обзора, Волжский район сможет допустить по условиям топливоснабжения довольно большое расширение промышленности, но при **непременном условии наличия удобного сообщения с Донецким бассейном**, интенсивного использования древесных отбросов, развития добычи сланцев и природных газов.

VII. СООБРАЖЕНИЯ О БУДУЩЕЙ НАГРУЗКЕ И МЕСТАХ РАСПОЛОЖЕНИЯ РАЙОННЫХ СТАНЦИЙ.

Выбор того или иного числа районных станций, их мощностей и мест расположения должен быть сделан соответственно совокупности ряда отдельных факторов.

В качестве факторов чисто технического характера при проектировании станций должны быть строго оценены и взвешены все возможные в районе источники энергии, в частности для тепловых станций должны быть учтены не только запасы и качество топлива, но и условия водоснабжения.

В конечном счете анализ этих факторов сводится к оценке технических возможностей и выяснению стоимости могущей быть полученной энергии.

Подходя к вопросу о постройке районных станций, с другой стороны, необходимо учесть все те условия, с которыми связаны характер и размеры потребления энергии. При этом приходится не только учитывать потребность в энергии данного времени, но и предвидеть до возрастание спроса на энергию, которое связано с будущим развитием промышленности и других отраслей народного хозяйства, а также с возможными изменениями общих условий быта.

При проектировании районных станций необходимо иметь в виду, что развитие отдельных районов будет не только обуславливаться наличием естественных богатств, чрезвычайно выгодным географическим расположением в отношении будущих центров производств и рынков сбыта, а также чрезвычайно удобным, дешевым и мощным Волжским транспортом, но в значительной мере будет обуславливаться самым фактом постройки районных станций.

Районные станции должны будут сделаться теми оазисами, теми центрами, которые будут обрастать новыми промышленными и культурными ценностями, строя совершенно новую карту промышленной и экономической географии.

Поэтому, при проектировании районных централей, было бы ошибкой ограничиваться узкой точкой зрения удовлетворения потребностей в энергии существующей промышленности, напротив, учитывая центростремительное влия-

ние районных станций, необходимо в основу положить широкий и продуманный план экономического строительства, основанный на реальных данных естественных производительных ресурсов России.

Применительно к такому плану, для государства теоретически представлялось бы выгодным строить станции даже в случае отсутствия готовых потребителей энергии в ожидании, что наличие дешевой энергии в местах с наибольшими естественными богатствами вызовет быстрее развитие здесь соответствующих промышленных производств.

К сожалению, реальные экономические условия настоящего времени ставят пределы осуществлению столь широкой программы, ибо для России непосильно было бы вкладывание значительных реальных ценностей в такое строительство, результаты которого могли бы ощущаться в далеком будущем.

Поэтому, в качестве компромиссной меры для настоящего переходного периода, может быть намечена в первую очередь постройка станций в тех пунктах, которые, являясь многообещающими по своим естественным богатствам или географическим условиям, имеют уже достаточно развитую промышленность, или где можно предвидеть производство таких ценностей, которые могли бы иметь существенное влияние на подъем народного хозяйства в целом.

Переходя к строительству районных станций в Волжском районе приходится констатировать, что здесь мощные источники энергии сосредоточены лишь в нескольких немногих пунктах.

Как указано в предыдущей главе, на использование гидравлических сил для сколько-нибудь широкой электрификации района рассчитывать не приходится, и базами для питания районных станций могут быть только залежи топлива.

Из местных видов топлива могут быть использованы торф, имеющийся в весьма значительном количестве в пределах Казанской губернии, сланцы, залегающие в различных пунктах района, из коих пока наиболее изучены два месторождения на правом берегу Волги, у села Ундоры и села Кашшур, и, наконец, горючие газы, обнаруженные и частично исследованные в пределах южной части Самарской губернии и в нескольких пунктах Астраханской губернии. Применительно к этим месторождениям топлива намечаются районные станции, показанные на прилагаемой карте: 1-я сланцовая станция, близ села Ундоры, Симбирской губернии, 2-я сланцовая станция у Кашшур, также Симбирской губ., 3-я станция или ряд параллельных, более мелких станций, на газоносном участке Новоузенского уезда, Самарской губ., близ Алтаты, Ряз-Урал. жел. дор. и 4-я группа станций для обслуживания Царицынского района.

Такое географическое расположение станций представляется довольно удачным, так как дает возможность электрифицировать берега Волги почти на всем ее протяжении от Казани до Астрахани и снабдить, таким образом, энергии и все наиболее крупные промышленные центры района.

В дальнейшем при определении мощности районных станций, в основу положены те мощности, которые могут потребоваться в зимний период для удовлетворения нужд промышленности и крупных населенных центров. Ибо хотя сельское хозяйство и имеет для данного района первостепенное значение и снабжение электрической энергией сельского хозяйства для обработки земли и других нужд должно составлять одну из весьма существенных задач предстоящей электрификации, тем не менее, как показывает следующий подсчет, сельское хозяйство как потребитель энергии, не вызовет сколько-нибудь значительного увеличения мощности районных станций.

В предположении, что станция своими электропередачами будет обслуживать полосу на 20 верст шириной, по каждую сторону линии, получаем, что на долю сельского хозяйства приходится около 20 к. у. для электропередач, идущих вдоль Волги, и до 40 к. у. для электропередач, расположенных вдали от нее.

При общей длине электропередач, намеченных по всем очередям в 3,200 верст, около 2,000 верст расположены вдоль Волги, и около 1,200 вдали от нее. Это даст следующую приблизительную нагрузку сельского хозяйства $20 \times 2,000 + 40 \times 1,200 = 88,000$ к. у.

При общей мощности районных станций всех очередей в 360,000 к. у. мощность, которая может потребоваться сельскому хозяйству, составит, примерно, немного больше четверти установленной на станциях мощности, а эта мощность может уложиться в ту разницу в отпускаемой станциями мощности, которая наблюдается обыкновенно между зимним максимумом и средней летней нагрузкой станции, отпускающих энергию для промышленных и осветительных надобностей. Таким образом, в общем сельское хозяйство, не увеличивая сколько-нибудь значительно мощность станции, увеличит лишь общую отдачу энергии, догружая станцию в летнее время, позволит их, следовательно, лучше использовать.

Для оценки того, насколько сельское хозяйство будет обеспечено возможностью получения энергии, следует еще указать, что намечаемая электропередача при ширине обслуживания в 20 верст, по каждую сторону покроев 15—20% всей площади (кроме Астраханской губернии) в течение ближайших 10 лет около 5% сельского хозяйства могло бы быть приобщено к электрификации. Процент этот не так мал, если принять во внимание и новизну применения электр. энергии в сельском хозяйстве, и трудность изготовления и получения соответствующего оборудования, которое потребуется в колоссальном количестве.

Рассмотрим более подробно каждую из намечаемых в Волжском районе станций.

Ундорская станция сферой своего влияния захватывает всю промышленную часть Казанской губ. с гор. Казанью включительно и северные части Симбирской и Самарской губерний. Из приведенных выше обзоров различных видов промышленности в этих губерниях и перспектив для их дальнейшего развития можно прийти к заключению, что нагрузка этой станции, главным образом, составится из потребителей следующих промышленных групп: во-первых, по обработке животных продуктов, в том числе по обработке кожевенного сырья, во-вторых, химических производств, которые и в данное время преобладают в Казанской губернии, далее идет шерстяная промышленность Симбирской губ., имеющая все данные для дальнейшего развития, и, наконец, обработка пищевых продуктов в лице мукомольных мельниц; кроме того центральное положение участка Волга—Казань—Богородск, по отношению к бассейнам Волги и Камы сулит этому району развитие здесь в будущем металлообрабатывающей промышленности и судостроения; хлопковая промышленность тоже имеет некоторые шансы на развитие, особенно при осуществлении намеченной уже ветки, соединяющей Сергиевск с Волго-Бугульминской жел. дор. Цементная промышленность, представляемая в данное время Симбирским цементным заводом, имеет все шансы на интенсивное развитие, особенно вблизи сланцевых рудников. Был бы, впрочем, неосмотрительно не оговорить, что такие группы производств, как шерстяная, химическая и обработки животных продуктов, нельзя целиком рассматривать в качестве будущих потребителей энергии, так как значительные расходы пара на производство в некоторых случаях могут сделать собственную установку с использованием отработанного пара на производство более выгодной, нежели присоединение к сети электропередачи.

Мощность Ундорской станции в соответствии с вероятными нагрузками в ближайшее десятилетие, приведенными в предыдущей главе, принимая во внимание нагрузку части в Пензенской губернии, должна исчисляться в количестве около 40,000 квл. Первоначальная мощность станции, принимая во внимание постепенность роста присоединения и самого развития района, может быть взята около 20,000 киловатт.

Дальнейшее увеличение мощности станции рационально было бы наметить не путем расширения, а в виде постройки второй станции, включенной в параллель с первой.

Такой план развития районных установок, связанный отчасти с увеличением первоначальных затрат, представляется целесообразным со стороны удобства эксплуатации, так как, во-первых, при этом сокращается расстояние подвозок сланцев к станциям, во-вторых, облегчаются условия «грузооборота» станции, складывающегося из громадного количества нетеплоплотных сланцев и почти столь же значительного количества подлежащей удалению золы, составляющей по отношению к сланцам около 50% по весу, и около 75—80% по объему.

Вторая сланцевая станция, **Кашпурская**, должна будет обслуживать центральную часть Самарской губернии, включая г. Самару, южную часть Симбирской губ. и северную часть Саратовской губ., причем не исключена возможность передачи энергии с этой станции до самого г. Саратова. Представляется возможным передавать энергию также на запад, питая г. Пензу. Таким образом, в отношении нагрузки, которая может быть получена в ближайшее время, эта станция находится в более благоприятных условиях, нежели Ундорская, так как она сможет принять на себя сразу нагрузку нескольких крупных пунктов, г. Самары, ст. Иващенко с двумя крупными заводами, г. Вольска с четырьмя большими цементными заводами и ряда более мелких по установленной мощности пунктов.

Что касается возможного в будущем развития здесь промышленности и увеличения вследствие этого мощности станции, то в этом отношении для данного района намечаются чрезвычайно широкие перспективы. Прежде всего неизбежен громадный рост пищеобрабатывающих производств—мукомольной и крупяной, в связи с особенно благоприятными почвенными и климатическими условиями, при условии усиления переселенчества, введения мелиорации и вообще введения культурных методов обработки земель. Далее весьма серьезные предпосылки имеются для развития здесь хлопковой промышленности, которая в данное время почти совершенно отсутствует и имеется преимущественно в кустарнической форме. Как и для всего Поволжья, здесь имеются также большие шансы на дальнейшее развитие химической и цементной промышленности и обработки животных продуктов.

Для покрытия потребностей в энергии прилегающего к станции района, необходима будет мощность около 50,000 киловатт.

Первоначальная мощность достаточна в размере 40—50% от вышеуказанной, причем дальнейшее развитие по тем же соображениям, какие были произведены по отношению к Ундорской станции, следует наметить в смысле дублирования и постройки дополнительной самостоятельной станции в некотором отдалении от первой, на другом участке сланцевых месторождений.

Третья районная установка намечена близ станции Алтата, Рязанско-Уральской жел. дор., в **Ново-Узенском уезде**, Самарской губ., где имеется источник горючих газов. В сферу влияния этой установки попадает южная часть Самарской губернии и часть Саратовской, примыкающей к Саратову. Основной нагрузкой этой станции явится первое время г. Саратов и его окрестности. Этой нагрузки будет вполне достаточно для того, чтобы сделать эксплуатацию установки с самого начала достаточно выгодной, тем более, что, как выше было указано, эта станция в сущности может состоять из ряда нескольких параллельно работающих небольших газогенераторных установок, расположенных и работающих независимо на газе из отдельных скважин. В противоположность паро-

вым установкам, где при постройке все же должно учитываться возможное через ряд лет расширение, здесь эти станции могут строиться и включаться в параллель постепенно, в соответствии с ростом нагрузки.

Что касается роста спроса на энергию в будущем, то таковой представляется несомненным. Промышленное развитие г. Саратова и прилегающего к нему побережья Волги должно пойти весьма ускоренным темпом. Кроме основной мукомольной промышленности здесь имеются достаточно обрисовавшиеся тенденции к развитию металлообрабатывающей промышленности, показателем чего служат два вновь строящихся крупных заводов—«Новая Этна» и «Стелла». Значительную нагрузку для станции и в летние месяцы сможет дать сельское хозяйство; Новоузенский и Николаевский узлы Самарской губернии, исключительные по своему плодородию, всегда играли громадную роль в деле снабжения хлебными излишками потребительных губерний Центральной России. Введение здесь мелиорации и механической обработки земли, могущее дать значительное увеличение этих излишков создаст для станции солидную нагрузку. Так как эта районная установка должна будет, по видимому, состоять из целого комплекса отдельных параллельно работающих газовых станций, построенных близ газовых скважин, то, кроме работы на общей высоковольтные линии электропередач через повышающие трансформаторы, эти мелкие станции могли бы (наравне с подстанциями) отдавать ток для сельскохозяйственных нужд в пределах прилегающих округов, радиусом в несколько верст, при первичном напряжении генераторов или при напряжении несколько повышенном в специальных трансформаторах.

Кроме характерных для всего Поволжья отраслей производства, в лице пищевых и животных продуктов, при осуществлении намечаемого продолжения железнодорожной линии Саратов—Уральск, до слияния с Ташкентской жел. дор., можно и здесь ожидать развития текстильной промышленности, зачатки которой имеются уже в лице «Саратовской Мануфактуры» и сарпинчатного кустарничества.

Общая мощность данной установки должна быть равной здесь около 50 тысяч киловатт.

При недостаточности источников топлива, в лице природных горючих газов, для покрытия всей этой мощности, можно был бы возбудить вопрос о постройке в дополнение к газовым станциям станции на пугачевских сланцах, месторождения которых расположены недалеко от газонесных участков, но пока мало изучены.

И здесь первоначальная мощность станций может быть взята около 20—25 тысяч киловатт.

Перехоля далее к Царицынскому району, уместно отметить, как уже указано было выше, что этот район должен играть чрезвычайно важную роль для всего Поволжья и Юго-Востока России. Этот пункт, несомненно, должен будет стать крупнейшим центром металлообрабатывающей промышленности, и имеются основания предполагать возникновение здесь доменных заводов, работающих на донецком угле и уральской руде. За этим районом должно будет сохраниться также значение что, как крупного центра деревообделочной промышленности. К Царицыну тяготеют также соляные промыслы, расположенные в заволжской части Астраханской губернии, которые проектируется соединить с ним железнодорожной линией с мостом через Волгу, у самого Царицына.

При рассмотрении данного района с точки зрения оценки нагрузки, которая создается для электрических станций, надо принять во внимание мощность, соответствующую промышленному потреблению энергии, потребностям насе-

ления городов и селений, а также те мощности, которые были исчислены в одной из предыдущих глав для электрификации прилегающего участка жел. дор. Лихая—Царицын, а впоследствии и Волго-Донского канала.

Суммируя все эти нагрузки, определяем общую мощность станций для данного района в размере около 100,000 киловатт.

Как указывалось уже выше, значительную мощность можно получить за счет использования древесных отходов деревообделочных заводов (около 20 тысяч киловатт), а также за счет использования коллоидных газов в случае возникновения здесь доменных заводов.

Для покрытия остальной потребной мощности в размере около 80,000 квт. должна быть построена станция у пересечения линии Лихая—Царицын с Доном, которая должна работать на привозном антраците из Донецк. бассейна. Снабжение этой станции антрацитом может быть достаточно обеспечено электрификацией железной дороги, при которой значительно увеличится ее провозоспособность. Улучшение судоходных условий Северного Донца и Дона в будущем дало бы возможность снабжения водным путем.

Как указано было выше, водоподъемную станцию для Волго-Донского канала рационально было бы связать с районной станцией общим шаровым хозяйством. Параллельно с вышеуказанными станциями весьма выгодно было бы построить станции для использования натурального газа, выходы которого обнаружены у Чрного и Каменного Яра.

Степень газосности этих пунктов весьма мало изучена, вследствие чего необходимо считать организацию здесь соответствующих изысканий делом первой очереди.

Вследствие дешевизны и выгодности эксплуатации газовых станций для электрификации данного района следовало бы извлечь из газовых месторождений максимум производительности с таким расчетом, чтобы антрацитовая станция на Дону была бы по возможности меньшей мощности.

За отсутствием в настоящее время каких бы то ни было сведений о количестве газов в данном районе, не представляется возможным указать распределение мощностей между Донецкой станцией и газовой, и такое целесообразно отложить до производства разведок на газ.

Первоначальная мощность царьцынских станций могла бы быть определена, принимая во внимание потребности электрификации жел. дор. Лихая—Царицын, примерно в 40,000 к. у.

Кроме перечисленных выше станций, на карте нанесена еще одна станция в г. Астрахани. Строго говоря, эту станцию нельзя рассматривать как районную, по крайней мере в ближайшее время, так как отсутствие даже слабых признаков какой-либо промышленности на побережье Волги от Царицына до Астрахани исключает целесообразность устройства в данное время электропечи вдоль этого плеча Волги.

Вследствие этого Астраханская станция может быть рассматриваема пока как местная, почти чисто городская, обслуживающая самый гор. Астрахань и его окрестности.

Для этой станции могут быть предложены два варианта. Во-первых, здесь можно было бы также попытаться использовать естественные горючие газы, обнаруженные еще в середине прошлого столетия, но пока недостаточно исследованные.

Исключительная дешевизна эксплуатации станций, построенных на этом газообразном угле, далеко оставляющем за собой даже «даровую» энергию «белого» угля, стоит того, чтобы изыскания на газ были поставлены здесь в первую очередь, не считаясь с первоначальными затратами.

В качестве второго варианта, если бы первый оказался невыполнимым, можно было бы предложить постройку нефтяной станции, с использованием кроме мазута, всех нефтяных фракций, которые в значительном количестве свалились в Астрахани и которые в нормальное время рассматривались, как обесцененные отбросы.

Астраханская станция могла бы принять на себя кроме осветительной и трамвайной нагрузки самого города также нагрузки тех предприятий, которые имеются уже в данное время и которые могут значительно развиться в будущем.

К таковым должны быть отнесены холодильники для разных продуктов, механические заводы для ремонта и постройки судов, фабрики металлических изделий из жести для консервных производств и ряд других подсобных отраслей промышленности, которые связаны с развитием рыболовства и судоходства — этих основных и характерных элементов данного краевого хозяйства.

Мощность Астраханской станции в соответствии с исчисленными выше нагрузками должна исчисляться в количестве около 20 тысяч киловатт, причем первоначально она могла бы быть осуществлена наполовинную мощность.

Вышесказанные электрические станции выдвигаются в качестве первоочередных, в соответствии с высказанным в начале этой главы основным положением, что наиболее рациональной программой строительства может быть та, при которой станции строятся в пунктах, где, во-первых, обеспечена возможность использования их мощности с самого момента возникновения, во-вторых, где государству, в связи с естественными и географическими условиями целесообразно всеми мерами содействовать быстрому и усиленному росту промышленности.

Волжский район, который по своему географическому расположению должен стать центром, к которому будут тяготеть различные отрасли народного хозяйства, конечно, не будет достаточно обслужен перечисленными станциями. Если воссоздание и развитие нашей промышленности сможет пойти достаточно быстро, то вслед за постройкой этих станций возникнет потребность как в расширении их, быть может дублировании, так и в новом строительстве, в частности в направлении движения на восток.

В этом отношении, согласно тех сведений, которые имеются в данное время о залежах топлива в районе, представляются следующие возможности.

Для электрификации участка Волги от Нижнего-Новгорода до Казани имеются достаточно мощные торфяные болота у Чебоксар, Казанской губернии, очень выгодно расположенные недалеко от берега Волги, в смысле обеспечения водоснабжения. Электропередачи от этой станции связали бы между собой Нижний и Казань, соединив в этом месте сети Центрального и Волжского районов.

Чебоксарская станция могла бы развиться в крупную районную станцию и в ней можно бы перейти питанию всего Казанского района, если около этой станции сконцентрировать крупные лесопильные заводы, которые перерабатывали бы сыпучую лес, доставляемый с верховьев Волги и Камы с их притоками. Отбросы этих заводов, которые при других условиях оставались бы совершенно неиспользуемыми, давали бы почти даровое топливо, которое, наряду с торфом, обеспечивало бы большую производительность такой станции.

Чистопольские угли и торф Казанской губернии могут быть избраны впоследствии базой для постройки станций, электрифицирующей Камский и Вятский районы, связывая район с сетью электропередач Урала.

Между проектируемыми Новоузенской и Царицынской станциями удастся быть может впоследствии построить еще одну газовую станцию, где-нибудь в районе Кайсацкой, Паласовской, так как весь этот район, судя по всем данным, должен быть газоснабжен.

Это дало бы возможность подавать энергию в Камышин и соопнуть линии электропередач вдоль Волги на участке Саратов—Царицын. В ближайшее время в этом не представляется нужды, так как здесь нет пока достаточно развитой промышленности.

В пределах Самарской губернии сланцевые залежи близ Бузулука могут впоследствии электрифицировать восточную часть Самарской губернии и линии Самаро-Златоустовской и Ташкентской железных дорог.

VIII. СООБРАЖЕНИЯ О НАПРАВЛЕНИИ И ХАРАКТЕРЕ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ.

Рассмотрев карты расположения установленных мощностей в районе, выполненной Тельновым Комитетом в масштабе 10 верст в дюйме, с указанием кружками различного диаметра общей мощности всех установок в отдельных пунктах и с приложением списка всех предприятий, имеющих такие установки, дает возможность наглядно установить, что промышленные предприятия группируются в подавляющем большинстве вдоль течения реки Волги и залеж в значительно меньшем уже количестве вдоль железных дорог и более менее значительных притоков Волги.

Такое размещение промышленности предприятий вполне естественно и сохраняется, по всем данным, и в будущем.

Этим предпринимается выбор направления главных электропередач, причем учитывая, что наибольшая густота как промышленности, так и населенности должна быть у самого берега реки, следует вести линии передач, пренебрегая некоторым их удлинением, без значительных спрямлений, следуя за изгибами течения Волги.

В северной части района линии электропередач представляют связанную сеть, соединяющую между собой станции данного района.

Основные линии идут вдоль обоих берегов Волги от Свияжска и Казани и идут до Саратова, причем правобережная магистраль, спрямляя Самарскую дугу, трассируется вне берегов от Ново-Девичьего до Сызрани.

На Симбирска и Сызрани проектируются в западном направлении вдоль железных дорог две магистрали, замыкающиеся в пределах Пензенской губ.

От Волска и от Саратова даются ответвления вдоль участков, примыкающих к этим пунктам железных дорог и вниз до правому берегу Волги до «Саратовской Мануфактуры».

В Заволжской части района газовая станция в Новоузенском уезде соединяется магистралью высокого напряжения с Саратовом; вторая магистраль, направленная на север, проходя через Пугачевск, примыкает к электропередаче, идущей от Камышевской станции, связывая таким образом обе станции — сланцевую и газовую.

Кроме того в Заволжской части от береговых магистралей трассированы ответвления, электрифицирующие район Волго-Бугульминской ж.д. дороги с городом Мелекесем, и район Самаро-Златоустовской дороги, примерно до ст. Кротонки.

Участок Волги между Саратовом и Царицыном не электрифицируется, вследствие слабого развития здесь промышленности, и линии электропередач, обслуживающие Царицынский округ, представляют собой отдельную систему, не связанную с вышесказанной сетью северной половины района.

Как указано было выше, в данное время не представляется возможным оценить даже приблизительно ту мощность, которую могла бы дать установка на естественных газах около Черного или Каменного Яра, и в соответствии с этим решить вопрос как о необходимости постройки Донецкой станции на привозном антраците, так и о размерах этой станции.

К востоку от газовой станции намечена линия к Васкунчацкому озеру для электрификации соляных промыслов.

Что касается напряжения электропередач, то вследствие значительных расстояний пунктов потребления от станции порядка 150—200 верст, останавливаемся на максимальном нормированном у нас напряжении в 115 киловольт.

Для подстанций останавливаемся на напряжении в 38 киловольт. При таком напряжении район обслуживания подстанций может простираться до 25 верст.

Для обеспечения надежности работы электропередач и возможности перевода нагрузки и выключения отдельных участков, обе линии, идущие вдоль противоположных берегов, должны быть связаны между собой в нескольких пунктах.

Колоссальная ширина Волги и ее разветвлений (Воложки) и значительные колебания уровня воды порядка 6 саж. почти исключает возможность выполнения воздушной передачи с одного берега на другой.

Для таких переходов через Волгу можно воспользоваться железобетонными мостами, например, существующим Симбирским мостом и проектируемыми мостами (или туннелем) у Саратова и Царицына.

Однако, этих пунктов оказывается недостаточно, и необходимо иметь связь между берегами еще в следующих местах:—около Казани, Ундор, Новодевичьего, Кашпура и Вольска.

Здесь придется прибегнуть к прокладке нескольких параллельных подводных кабелей при понижении напряжения против основного (например: 22 и 38 киловольт), что вызовет необходимость постановки трансформаторов на обоих берегах.

Так как эти трансформаторы могут быть использованы в качестве распределительных подстанций, то устройство такого способа передачи энергии через Волгу не должно оказаться чрезмерно дорогим.

Из электропередач в первую очередь должны быть построены: правобережная линия от Казани до Саратова; линия от Кашпура до Самары, от Новоузенской станции до Саратова, линия Черный-Яр—Царицын—Дон.

Кроме того, предполагаются также направления, которые могут быть осуществлены в порядке третьей очереди, в более отдаленном будущем, когда будут построены дополнительные районные станции.

IX. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ВОЛЖСКОГО РАЙОНА.

(к пункту А программы электрификации России).

Общие соображения.

Проведение плана электрификации даже в самых скромных размерах, потребует для своего осуществления много лет, как вследствие общих затруднений, в которых находится народное хозяйство страны, и длительных последствий, вытекающих из этого затруднительного положения, так и вследствие общей отсталости нашей техники, которая без посторонней помощи не будет в состоянии справиться со всеми трудностями предстоящих перед ней в связи с электрификацией задач.

Кроме того в результате глубокого переворота и сдвига всей промышленной жизни страны, вызванных войной и революцией, намечаются коренные изменения во многих отраслях промышленности, как в их географическом распределении, так и в отношении постановки самого производства.

Эти обстоятельства вносят в общий план электрификации и в порядок установления очередности выполнения отдельных его частей большую неопределенность, которая для многих местностей не позволяет уже теперь решить, когда они войдут в сферу действия широкой электрификации, и насколько возможно удовлетворение населения этой местности электрической энергией для промышленных целей и для нужд домашнего быта.

Поэтому самое широкое и полное использование имеющихся электрических установок и их оборудования должно быть проведено в самом спешном порядке. Это должно в одинаковой мере относиться как к станциям общественного пользования, так и к станциям, имеющимся и сохранившимся во многих промышленных предприятиях.

Наилучшее использование может быть достигнуто установлением электрической связи между близлежащими станциями и параллельной работы их на общую сеть. Это дало бы возможность всю свободную мощность промышленных предприятий, остающуюся после покрытия собственных нужд, направить на электроснабжение местного населения, что является тем более необходимым, что почти во всех немногих городах (исключение составляют разве только Москва и Петроград, имеющие очень мощные станции), имеющих станции общественного пользования, мощность их далеко не удовлетворяет потребности населения в энергии и лишь небольшая часть их жителей и приобщена к пользованию электрической энергией, которая, собственно говоря, должна бы быть в настоящий век предметом первой необходимости.

Еще одна сторона заслуживает особого внимания: многие старые станции имеют нефтяные двигатели или имеют котельные, которые строились для нефтяного топлива и которые по тесноте помещений или вследствие других причин не приспособлены к сжиганию местных топлив. Для таких станций в ближайший год почти полного отсутствия нефти получение энергии со стороны, со станций других предприятий может дать возможность не прекращать электроснабжения и поддерживать производства, которые без этого были бы обречены на простоянку.

Правильное координирование распределительных работ в течение дня в предприятиях, присоединенных к общей сети, позволит, несомненно, во многих случаях увеличить мощность, которая может остаться в распоряжении для предоставления энергии новым потребителям, и в этом отношении могла бы быть оказана

очень большая польза населению, живущему в районе, прилегающем к этим предприятиям, которое испытывает в настоящее время большие бедствия вследствие полного отсутствия осветительных материалов. Может быть в некоторых случаях возможно было бы в дневные часы предоставление энергии для местных целей для парящейся кустарной промышленности, для устройства местных машин и пр.

Обзор электрических станций общественного пользования.

Установленная мощность электрических станций общественного пользования Волжского района весьма мала. Из общего числа станций, в количестве 25, большинство—17, имеет незначительную мощность менее 160 кв.

Общая мощность установленных на станциях двигателей равняется 19.519 лоп. сил—(что составляет 8,5% от мощности всех установок района), из них паровые турбины составляют около 26%, паровые машины и котлоаппараты—11%, дизели—53%, прочие нефтяные двигатели—4% и газовые двигатели—6%.

Мощность установленных на станциях генераторов электрической энергии равняется 13.273 кв., причем установки постоянного тока составляют 50%, трехфазного—43% и однофазного—7%.

По данным за 1916 год всеми станциями было выработано около 28.900.000 кв. час, которые распределялись между разными категориями потребителей таким образом: осветительные абоненты—22%, моторные абоненты—4%, удлинное освещение—4%, водопровод—3%, собственное потребление—5%, трамвай—19%.

Как видно, крупнейшим потребителем электрической энергии является трамвай, расходовавший половину общей выработки энергии.

Расход энергии на освещение составлял лишь 1/4 общего количества. Совершенно незначителен был отброс энергии для моторов.

Расход топлива в 1916 году был равен около 1.690.000 пудов в переводе на 7000-калорийное топливо, причем из этого количества более 70% составляла нефть и нефтяные остатки.

Значительная часть всех электрических станций района работает в условиях почти полной загруженности, не допускающей новых присоединений. Не имеют даже станции, где в периоды значительного максимума не только не остается никакого резерва, но имеется даже перегрузка машин.

Коэффициент использования станций в среднем равняется около 25%.

По статистическим данным, в 19 пунктах общее количество населения достигает 1.458.000 человек, причем надо полагать, что действительное население больше указанного, и должно еще возрасти в связи с перекочевкой из центральных районов. Подсчет установленной мощности на одного жителя дает 9,2 ватты—цифра чрезвычайно малая, если принять во внимание, что из общей установленной мощности на исключена та часть ее, которая соответствует нагрузке, создаваемой трамваем и моторными абонентами.

Что касается потребления энергии для освещения, то на 1 жителя приходится около 5,2 кв. час. в год.

Последняя цифра наглядно иллюстрирует то обстоятельство, что снабжения населения в городах Волжского района электрической энергией абсолютно недостаточно.

Если сопоставить это обстоятельство с указанной выше почти полной загруженностью станций, ставящей предел возможности увеличения числа абонентов.

то естественно возникает вопрос об изыскании мер для усиления электроснабжения населения.

Одной из наиболее реальных мер в этом отношении может явиться использование электрических установок существующих промышленных предприятий, во многих случаях располагающих свободной мощностью.

Путем объединения отдельных силовых установок для совместной работы на общую электрическую сеть является возможным увеличить абсолютную величину суммарной свободной мощности, благодаря несомненно максимальным нагрузкам, и кроме того, в некоторых случаях представляется возможным даже снять некоторые агрегаты, так как благодаря суммированию отдельных мощностей общий резерв может быть относительно уменьшен.

В Волжском районе представляется возможным провести ряд мероприятий, направленных к достижению вышеуказанных целей в нескольких пунктах.

В Казанском районе план электроснабжения может быть построен на использовании установок порохового завода, который может принять на себя нагрузку как части города Казани, так и фабрики Алафузова и трамвая.

В Самаре усиление электроснабжения может быть достигнуто путем соединения для параллельной работы городской станции и станций Трубочного завода и взорванного Государственного банка.

В Вольске представляется целесообразным связать между собой станции расположенных здесь цементных заводов.

В Царицынском районе электроснабжение должно быть построено на использовании установок оружейного завода и Макушевского лесопромышленного товарищества, расположенного в нескольких верстах от Царицына, для параллельной работы с Городской станцией и для электрификации как части Донецко-Юрьевского завода, так и ряда царицынских заводов.

В Астрахани на новую, пока не вполне законченную станцию представляется возможным перевести нагрузку трамвая и некоторых других предприятий.

Особо надлежит отметить, что в целях электроснабжения Симбирска можно было бы поставить вопрос о постройке гидроэлектрической станции на Свияге, могущей дать 1.500—2.000 киловатт, проект которой был, между прочим, разработан инженером Н. В. Фолгиным.

Что касается одного из крупнейших городов Нижн. Поволжья—Саратова, то здесь кроме городской станции бывш. Вельгийского общества, оборудованной генераторами постоянного тока и работающей в условиях перегрузки, нет ни одной более или менее солидной электрической установки, которую можно было бы использовать в качестве базы для питания электрической энергией. Между тем, как население города, так и его значительно развитая промышленность испытывают крайнюю нужду в получении энергии. Это усугубляется еще тем, что в Саратове намечено расширение существующих и постройка ряда совершенно новых заводов, например, зав. «Стелла» и др.

Таким образом, представляется целесообразным поставить на очередь вопрос о постройке здесь достаточно мощной временной электрической станции, каковой может быть темой отдельного доклада.

В дальнейшем мы переходим к описанию возможных способов усиления электроснабжения отдельных пунктов района.

Казанский район.

Старая электрическая станция основана в 1896 году и в связи с этим оборудованная ее представляет весьма нестройную картину. Установлено всего 13 машин двигателей, общей мощностью 20—30 л. с. Станция вырабатывает постоян-

ный ток трехпроводной системы, с напряжением на шинах 350/175 вольт. Коэффициент использования станции 22,3%. Станция загружена в полной мере и в последние годы город должен был отказаться от присоединения новых абонентов и сократить потребление энергии. Принимая во внимание, что население Казани превышает 200,000 человек, надо полагать, что удовлетворение потребности городского населения только для освещения вызывает необходимость значительного увеличения мощности станции по сравнению с существующей.

Этого то можно будет достигнуть, обслуживая Казань энергией от установки порохозавода при параллельной работе обеих его станций дизельной и паротурбинной. На первой установлены—6 двигателей Дизеля, с генераторами трехфазного тока, общей мощностью 1,350 киловатт, напряжения 2,100 вольт. На второй установлены 2 паровые турбины по 1,250 квт., напряжение тоже 2,100 вольт. На заводе стоит еще одна такая же турбина, которая потерпела аварию во время происшедшего на заводе в 1917 году взрыва порохозаводских складов.

Общая мощность станций завода определится таким образом в количестве 3,850 без третьей турбины или 5,100 квт., включая ее.

Ремонт этого турбогенератора надо поставить в качестве первоочередной задачи, хотя бы это было сопряжено с большими трудностями.

За вычетом потребной для нужд завода мощности в 1,500 квт., остающаяся свободной и могущая быть использованной мощность, оказывается равной 2,350 квт., или при осуществлении ремонта поврежденной турбины—3,600 квт. Эта мощность может снабжать энергией трамвай, Алафузовскую фабрику и город. Для этого необходимо: устроить на порохозаводе повышающие трансформаторы с 2,100 до 10,000 (или 6,000) вольт; установить приемные трансформаторы у Алафузовской и трамвайной подстанций, где существующие неэкономические паровые машины придется заменить трехфазными моторами или привести в действие существующих динамошин постоянного тока; сферу действия существующей станции (300—150 вольт постоянного тока) можно было бы сузить; другую часть города—питать трехфазным током через трансформаторные пункты с порохозавода. При этом освобождается оборудование трамвая—3 паровые машины по 350 л. с., фабрика Алафузова—3 паровые машины по 175,175 и 100 л. с., 6 паровых машин на общую мощность 150 л. с. и 7 нефтяных двигателей на общую мощность 337 л. с. В случае ремонта турбины порохозавода освобождается еще турбина на 1,400 квт. строящейся новой городской станции. Мелкие машины могут быть использованы на местах разработки топлива—сланцев, торфа и пр., а большая турбина для электрофикации Саратова.

Самарский район.

В городе Самаре имеются 3 более или менее крупных силовых установок, представляющих интерес в смысле возможности осуществления связи между ними, в целях параллельной работы на общую сеть, по возможности с расширением электроснабжения—Самарская городская электрическая станция, Самарский трубочный завод и Самарское зернохранилище Государственного банка.

На городской станции установлены 2 турбогенератора по 1,600 квт. и 2 дизеля с генераторами по 400 квт. Станция обслуживает городскую распределительную сеть и трамвай.

Максимальная нагрузка доходила в декабре 1916 года до 2,260 квт., покрываемая одновременной работой одной турбины и обоих дизелей.

При полном удовлетворении потребностей населения г. Самара, равного по официальной статистике 244,400 человек, и вероятно, значительно возросшего

за последние 2 года в связи с перемещением населения из центральных губерний, число присоединений должно будет значительно возрасти, и для покрытия максимума необходим будет пуск 2-й турбины, так что станция должна будет работать без резерва.

Исходя из этого соображения надо считать включение городской станции в параллель с другими электрическими станциями не только желательным в целях улучшения коэффициентов использования отдельных агрегатов, но и необходимым для обеспечения надежности электроснабжения города.

На Самарском трубочном заводе установлено всего 7 дизелей, на общую мощность 3,355 лоп. сил, с генераторами на 1,900 квт.

При осуществлении связи завода с другими предприятиями возможно отдать во внешнюю сеть около 1,000 квт. Станция Самарского элеватора оборудована 2-мя турбогенераторами Лавала с генераторами по 375 квт., мощность одного из них могла бы полностью быть отдана на сторону.

Объединение работы трех станций дает возможность, во-первых, благодаря несвязности максимумов нагрузок и увеличению, вследствие этого свободной суммарной мощности, значительно увеличить количество присоединений и электрифицировать ряд мелких предприятий, имеющих собственные силовые установки.

Возможна будет, между прочим, остановка, имеющихся мелких блок-станций общественного пользования, например, Суришкинова и Шихолова, и перевод их нагрузки на общегородскую сеть.

Во-вторых явится возможность наиболее целесообразно использовать отдельные агрегаты, путем перераспределения нагрузок между ними, в зависимости от колеблющейся нагрузки в течение суток и по сезонам.

Вольский район.

Около г. Вольска, Саратовской губ., расположены 4 цементных завода: Гуркозерский, б. Саратовского Авд. о-ва, Зейферт и Ассарт. Крупные силовые установки этих заводов представлялось бы рациональным соединить между собой для параллельной работы линиями электропередач, что позволило бы ввести наиболее экономичное распределение нагрузок, и, вероятно, дало бы возможность освободить часть оборудования для использования его в другом месте района.

Царицынский район.

Центральная городская электрическая станция оборудована 5-ю двигателями дизеля, общей мощностью 1,870 л.с., из них—2 двухцилиндровых двигателя по 125 л. с., работают на динамо-машины, постоянного тока 600 вольт, мощностью в 85 квт. каждая, остальные двигатели—четырёхцилиндровые, один в 420 л. с. и 2—по 660 л. с., работают на генераторы трехфазного тока, 50 киловатт, 2,150 вольт.

Царицынская станция еще в 1917 году должна была приобрести в ограниченном отношении новых присоединений, вследствие почти полной загрузки мощности станции. Для удовлетворения потребности гор. Царицына в полной мере представлялось бы необходимым ввести на городскую станцию ток от Максимиловского завода с 2-мя турбогенераторами Броун-Бовери, по 1,300 квт. каждая, трехфазного тока и артиллерийского завода с 2-мя турбогенераторами, мощностью в 2,000 и 1,000 киловатт. При этом будет электрифицирован Донецко-Юрьевский завод и мелкие промышленные предприятия г. Царицына.

Астраханский район.

В Астрахани кроме электрических станций общественного пользования для освещения и трамвая имеется ряд сравнительно небольших установок, которые частично могли бы быть присоединены к городской сети, как например, 2 холодильника—Астраханский и Унион, ремонтные мастерские паровозных обществ и проч.

Первоначальное оборудование городской электрической станции состояло из 4-х двигателей Дизеля, завода бр. Нобель, мощностью по 300 лощ. сил каждый.

Двигатели работают на генераторы однофазного тока 50 периодов, 2,000 вольт, общей мощностью 800 нлв.

Напряжение у абонентов 220/110 вольт, причем по городу установлено 39 трансформаторов, общей мощностью 810 к. в. а.

Недостаточность мощности дизельной установки в связи с ростом присоединений вызвала установку нового оборудования, состоящего из 2-х паровых турбин трехфазного тока, мощностью по 1,400 кв. каждая.

Сведений об окончании установки и пуске в ход турбогенераторов не имеется. Имеются лишь данные о том, что в 1918 году оборудование 3-фазного тока не было закончено.

Станция Астраханского трамвая, бывш. Авантаж. общ. рельсовых путей, имеет смешанное оборудование из Дизелей и паровых машин.

Основной частью оборудования, несущей нагрузку большую часть года, являются 2 Дизеля Аугсбургского завода; один трехцилиндровый 525 л. с., второй—двухцилиндровый 80 лощ. сил.

Дизели работают 10 месяцев в течение года, остальные два месяца работает паровая установка, состоящая из трех паровых машин Козмштауд, по 230 л. с. каждая и одной паровой машины, мощностью 120 л. с. Все машины без конденсации, работают на выхлоп в атмосферу.

Вышеизложенные данные приводят к заключению, что в качестве первоочередной меры, необходимо было бы наметить пуск в ход новых турбогенераторов и работы по городской сети, которая должна быть приспособлена к переходу на новый ток.

Не касаясь здесь вполне возможных присоединений к городской станции ряда блок-станций отдельных предприятий, можно лишь указать, что если на станции не предусмотрено специальная постановка умформеров, то питание трамвая может быть осуществлено следующим путем.

Вместо первой установки следовало бы установить соответствующие электромоторы, питаемые током от городской станции, которые приводили бы в движение существующие тяговые машины постоянного тока.

Существующая дизельная установка может быть сохранена и включена в параллель. Таким образом мощность трамвайной станции значительно увеличилась бы и дала бы возможность успешного движения при обеспеченности достаточного резерва.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Таким образом, кроме мер, предлагаемых для временного утолнения электрического голода и состоящих в усилении электроснабжения, главным образом, крупных населенных пунктов путем использования электрических станций существующих промышленных предприятий, план электрификации, который должен быть согласован с общим развитием народного хозяйства этой области, сводится к постройке следующих районных станций, развитие мощности которых представлено в нижеследующей таблице.

Название станций.	1922-23	1924-25	1926-27	К концу десятилетия.
1. Ундорская	10.000	20.000	30.000	40.000
2. Каптурская	10.000	40.000	50.000	50.000
3. Новоузенские	10.000	20.000	40.000	50.000
4. Царицынские	20.000	50.000	80.000	100.000
5. Астраханские	10.000	15.000	20.000	20.000
6. Чегокаревские (Каз)	—	10.000	30.000	50.000
7. Чистопольская	—	—	10.000	20.000
8. Бузулукская	—	—	10.000	20.000
9. Кайсацкие	—	—	—	10.000
Всего	60.000	155.000	270.000	360.000 нлв.

Намечаемые при этом высоковольтные электропередачи (110.000 вольт) получают протяжение 3,200 верст, осуществление этих электропередач может быть проведено по годам следующим образом:

1922 — 23 г.	ок. " 1200 " верст.
1924 — 25 "	ок. " 1000 " верст.
1926 — 27 "	ок. " 600 " верст.
К концу десятилетия	ок. " 400 " верст.
А всего	ок. 3200 верст.

Потребное число подстанций, повышающих напряжение до напряжения главных распределительных сетей (38.000 вольт), равно как и протяжение этих распределительных сетей, может быть определено только при более детальной разработке проекта электрификации, которая может привести к некоторым отступлениям от намечаемого плана, в частности вопрос о системе передачи (110.000 вольт, 38.000 вольт) и о распределении энергии (38.000 или 22.000, или и в другое напряжение), может при этом получить и иное разрешение.

Председатель Теплового Комитета
Проф. К. А. Круг

Приложения к докладу Теплового Комитета:

Электрификация Приволжского района.

- 1) Статистические таблицы:
 - а) распределение земель по угодьям (по губерниям и уездам);
 - б) население, прирост его и густота;
 - в) возрастной состав населения;
 - г) сбор хлебов в среднем за 1910—1914 гг. по губерниям;
 - д) то же по уездам;
 - е) обзор продовольственных и кормовых хлебов в сопоставлении с потребностями местного населения по губерниям;
 - ж) то же по уездам;
 - з) число промышленных предприятий и рабочих и общая мощность механических двигателей по губерниям;
 - и) населенные места, имеющие свыше 10,000 жителей;
 - к) краткое описание губерний;
 - л) число дворов в сельских местностях по губерниям и уездам.
- 2) Обзор текстильной промышленности Волжского района.
- 3) » химической » » »
- 4) » металло и деревообрабатывающей промышленности Волжского района.
- 5) » сельского хозяйства Волжского района.
- 6) Материалы по кустарной промышленности.
- 7) Карта мощности тепловых установок Волжского района в масштабе 10 верст в дюйме, с указанием общей мощности всех установок в отдельных пунктах.
- 8) Списки предприятий 5 губерний Волжского района, с указанием названия предприятия, места нахождения, рода производства и установленной мощности.
- 9) Диаграммы, характеризующие тепловое хозяйство Волжского района:
 - а) наиболее крупные предприятия Волжского района (с установкой выше 1,000 л. с.);
 - б) число и общая мощность предприятий, в зависимости от величины установок по группам;
 - в) то же по губерниям и суммарная;
 - г) мощность тепловых двигателей по губерниям и суммарная;
 - д) то же по группам;
 - е) то же по губерниям;
 - ж) мощность паровых турбин по конструкциям:
 - з) » » машин » »
 - ч) » локомотивей » »
 - ш) » дизелей » »
 - щ) » газовых двигат. » »
 - х) » нефт. двигателей цикла Отто по конструкциям;
 - и) число и поверхность нагрева паровых котлов, парогревателей и бойлеров;

- о) поверхность нагрева паров. котлов по конструкциям, группам и губерниям;
- п) техническое потребление топлива по родам и по губерниям;
- р) » » » по группам и губерниям;
- с) расход топлива на получение энергии;
- т) количество энергии, потребное всем предприятиям Волжского района.
- 10) Обзор железнодорожных путей сообщения Волжского района.
- 11) » месторождений горючих материалов » »
- 12) » лесоводства » »
- 13) Карта распределения источников тепла (40 в. в дюйме).
- 14) Записка по вопросу использования водной энергии реки Волги в пределах Волжского района.
- 15) Записка об использовании водной энергии реки Свияги.
- 16) Карта района (40 в. в дюйме) с нанесением на нее установленных мощностей в л. с. по уездам, с подразделением на группы, с прилож. таблицей.
- 17) Карта района (40 в. в дюйме) с нанесением проектируемых районных станций и электропередач.
- 18) Предварительный проект использования существующих электрических установок для усиления электроснабжения Волжского района:
 - а) общие соображения;
 - б) обзор электрических станций общественного пользования;
 - в) Казанский район;
 - г) Свияжский район;
 - д) Самарский район;
 - е) Вольский район;
 - ж) Царицынский район;
 - з) Астраханский район.



