

благоприятные условия для постройки мелких колхозных электростанций, целесообразно электростанции отдельных колхозов объединить на параллельную работу с целью взаимного резервирования и повышения эффективности использования установленной мощности на электростанциях. Работа такой малой системы будет несравненно более надежной при наличии в системе хотя бы одной более крупной электростанции в районе. Если целесообразность объединения колхозных электростанций, особенно тепловых, с гидроэлектростанциями в том или ином случае не вызывает сомнения и, следовательно, высоковольтные связи возникают по этой причине, то тогда строительство районной электростанции (базисной) в большинстве случаев будет безусловно целесообразной. Базисная районная электростанция в несколько сот киловатт позволит создать устойчивую параллельную работу колхозных электростанций, мощность которых часто составляет всего несколько киловатт или десятков киловатт. Она воспримет возможные перегрузки колхозных электростанций, когда мощности последних не хватает для производственных и иных целей колхоза, и в других случаях районная система в состоянии поглотить любой избыток мощности той или иной колхозной электростанции.

3. Совсем по-иному встает вопрос о системе электроснабжения степных районов, лишенных собственных энергетических ресурсов. Есть такие обширные степные районы, имеющие большое народнохозяйственное значение с точки зрения производства сельскохозяйственных продуктов (напр., Кулунда, в Западной Сибири), где почти нет малых рек, отсутствует торф, нет лесов и залежей местных углей и сланцев. В этом случае по необходимости нужно привозить топливо издалека для целей электрификации или получать электроэнергию от крупной тепловой или гидравлической электростанции, расположенной на значительном расстоянии от потребителей.

Если является бесспорным тот факт, что электрификация какой-то области, напр. Кулунды, может быть осуществлена только на привозном топливе, возникает вопрос о наиболее целесообразном использовании этого привозного и, следовательно, дорогого топлива.

Может быть два решения вопроса: 1) сооружение сравнительно мелких тепловых электростанций для нужд отдельных колхозов или групп колхозов и 2) сооружение крупных районных электростанций, обслуживающих районы в радиусе в несколько сот километров. Нам представляется, что второй путь—путь сооружения крупных районных электростанций является более правильным.

Крупная электростанция, мощностью в десять тысяч киловатт и более, обладает несравненно более высоким коэффициентом полезного действия, обеспечивает себестоимость электроэнергии значительно более низкую (часто в несколько раз), чем мелкие электростанции.

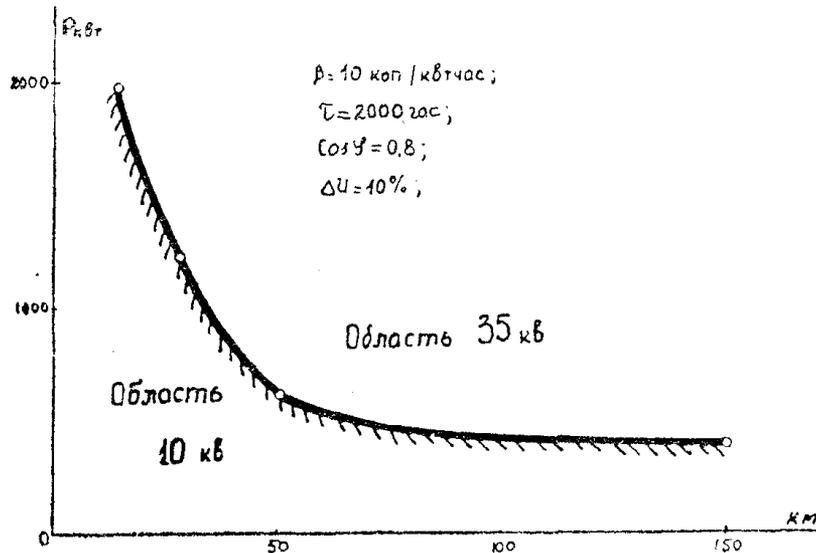
Районная электростанция может быть сооружена около железной дороги, тогда как мелкие электростанции, разбросанные на большой территории, чрезвычайно усложняют доставку топлива от железной дороги до электростанций. Можно указать еще многие преимущества производства электроэнергии на крупной электростанции перед производством электроэнергии на мелких электростанциях: удобство планирования и использования электроэнергии, надежность работы крупных агрегатов, оснащенных всеми средствами защиты и контроля, резкое снижение потерь топлива при транспортировке и т. д.

4. Но, чем крупнее электростанция, тем она дальше от потребителей, тем сложнее и дороже электрическая сеть, связывающая электростанцию с потребителями. Считая, что электростанция укрупненного колхоза должна иметь мощность порядка 100 киловатт, следует сравнивать стоимость электроэнергии в двух случаях: 1) электроэнергия производится на колхозной электростанции, мощностью — 100 киловатт, 2) электроэнергия

производится на крупной районной электростанции и доставляется в колхоз на расстояние порядка 200 километров.

Себестоимость производства одного киловаттчаса на мелкой тепловой электростанции, работающей на привозном топливе, во много раз ниже себестоимости производства одного киловаттчаса на крупной электростанции (мощностью более 10000 киловатт). Передачу одного киловаттчаса на расстояние в 100 километров, по линии 110 киловольт, мощностью в 5000 киловатт и доставку далее одного киловаттчаса до колхоза можно осуществить, вероятно, с затратами в 50% себестоимости киловаттчаса. Таким образом, есть полная уверенность, что стоимость одного киловаттчаса у потребителя в колхозе при централизованном производстве электроэнергии будет ниже, чем в случае электроснабжения колхоза от мелкой электростанции. При рассмотрении настоящего вопроса нужно также учитывать, с одной стороны, дополнительный расход цветного и иного металла на сооружение распределительной высоковольтной сети при централизованном электроснабжении и, с другой стороны, средства и усилия на транспортировку на десятки и сотни километров, очевидно, автотранспортом, топлива к мелким колхозным электростанциям плюс все неполадки и неудобства питания погребителей от станции малой мощности (отсутствие резерва, ограничение мощности двигателей и т. д.¹) Сравнивая, положим, одну электростанцию в 10000 киловатт и сотню мелких электростанций, нужно иметь в виду расход бензина на перевозку топлива от железной дороги к колхозным электростанциям в количестве около тысячи тонн в год.

Несомненно, выгоды электроснабжения сельскохозяйственных потребителей от высоковольтных сетей в еще большей степени возрастут, если электроэнергия будет получена за счет использования гидроресурс-

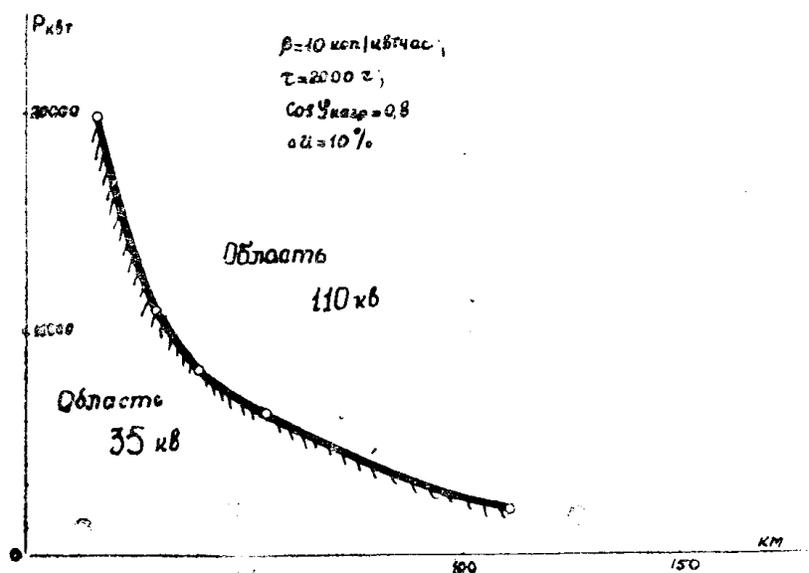


Фиг. 1

сов. Одна крупная или каскад гидростанций, сооруженных в соседстве с электрифицируемой степной областью, могут избавить от необходимости получения электроэнергии на привозном топливе. Электроэнергия от крупной гидростанции обычно дешевле в несколько раз электроэнергии, получаемой на тепловой электростанции. Поэтому радиус охвата электрификацией от высоковольтных сетей, питаемых от гидростанции, может быть увеличен, положим, до 300 километров.

¹) Следует также всегда помнить, что стоимость установленной единицы мощности на крупной электростанции всегда меньше, чем на электростанциях малой мощности.

Таким образом, электрификацию сельскохозяйственных районов, имеющих важное народнохозяйственное значение и лишенных местных энергетических ресурсов, очевидно, целесообразно осуществить от крупных районных электростанций с использованием высоковольтных сетей большой протяженности. Важно при этом заранее представлять необходимость перехода к напряжениям более высоким, чем 10 киловольт. На фиг. 1 и 2 ориентировочно показаны зоны напряжений электропередач для указанных на фигурах условиях в зависимости от передаваемых мощностей и длины линий.



Фиг. 2

Фиг. 2 подчеркивает необходимость перехода к номинальному напряжению 110 киловольт при электроснабжении сельскохозяйственных районов от высоковольтных сетей с радиусом охвата в 100 и более километров.

Практикой установлено, что применение трехфазных линий передачи, работающих по системе „два провода-земля“, при напряжениях до 35 киловольт дает значительные экономические выгоды. Вероятно, и сети с номинальным напряжением 110 киловольт целесообразно также строить с одной заземленной фазой. Предложение инженера Андреева („Э-во“, № 3, 1952 г.) об использовании сдвоенных линий „ДПЗ“ устраняет существенный недостаток линий с заземленной фазой — ток в земле.

Остается неясным вопрос о возможности использования трансформаторов 110 киловольт обычной конструкции в режиме с заземленной фазой без специального усиления этих трансформаторов. То же самое и в отношении линейной изоляции, хотя уже имеются некоторые данные по этому вопросу¹⁾.

Применение в сельскохозяйственных районах сетей с номинальным напряжением 110 киловольт не может быть ограничено из-за отсутствия трансформаторов на это напряжение мощностью в тысячу и менее киловольтампер. Такие трансформаторы должны выпускаться электропромышленностью, поскольку нужда в них очевидна.

¹⁾ В. К. Щербаков. „Линии с использованием провода одной из фаз и в качестве защиты от грозных ударов“, Известия Томского политехнического института, т. 59, 1940 г.