



В. А. Шосталович

Государственный плановый комитет
СССР
(Госплан СССР)

Вице-президенту Академии наук СССР

Государственная экспертная комиссия

академику ВЕЛИХОВУ Е. П.

2.01.91г. 59-5

№

Направляю заключение экспертной подкомиссии Государственной экспертной комиссии Госплана СССР от 14 декабря 1990 г. по экспертизе материалов оценки эффективности снижения потерь электроэнергии на проектируемых ЛЭП за счет увеличения сечения проводов.

Приложение: упомянутое заключение - 17 стр.

Председатель Государственной экспертной комиссии Госплана СССР

[Signature]
Д. М. Арский

Копии направляю в:

Уч. 6777

СЭИ

В. Ч. Сидорину

В. М. Задворскому

В. П. Харченко

Секретариат

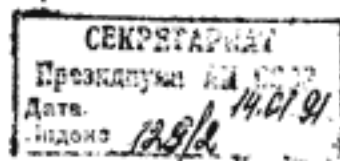
1.02.91

[Signature]



Ермишину В. Д.

[Signature] 06.02.91



31 01 91
279/340

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной подкомиссии Государственной экспертной комиссии Госплана СССР по экспертизе материалов оценки эффективности снижения потерь электроэнергии на проектируемых линиях электропередач (ЛЭП) за счет увеличения сечения проводов

14 декабря 1990 г.

В соответствии с приказом Госплана СССР от 26 ноября 1990 г. № 80 экспертная подкомиссия провела экспертизу предложения по оценке эффективности снижения потерь электроэнергии на проектируемых ЛЭП за счет увеличения сечения проводов, представленной Сибирским отделением Академии наук СССР (письмо № 15001-10-2223 от 12.10.89 г.).

Предложение представлено в составе записки, разработанной Институтом экономики и организации промышленного производства СО АН СССР и Сибирского НИИЭнергетики Министерства энергетики и электрификации СССР (именуемое в дальнейшем "Записка СО АН СССР").

Рассмотрена также работа НИИПТ Минэнерго СССР "Обоснование экономической плотности тока и суммарного поперечного сечения проводов для ВЛ СВН и УВН переменного тока" (отчет по этапу 1), направленная на экспертизу отделом энергетики и электрификации Госплана СССР (письмо № 39-337 от 04.06.90 г.) в составе экспертируемого материала.

1. Краткое содержание представленных материалов

В работе НИИПТа Минэнерго СССР проанализированы стоимостные показатели ВЛ напряжением 220-750 кВ как при одинаковом суммарном поперечном сечении проводов, но разным числе составляющих в фазе, так и при одинаковом числе составляющих в фазе, но широком варьировании поперечным сечением составляющего фазу провода. В последнем случае отмечается практическая независимость стоимости строительной части 1 км воздушной линии от сечения проводов, материала и типа промежуточных опор, а также гололедных нагрузок, что, по мнению авторов, связано с компенсацией удорожания конструктивной части ВЛ вследствие увеличения механических нагрузок на опоры, при увеличении сечения проводов, за счет увеличения длины пролета, высоты опор и уменьшения их числа на 1 км длины ВЛ.



Обобщены стоимостные показатели проводов с учетом их монтажа.

В работе уточнена методика определения оптимальной экономической плотности тока в проводах и поперечного сечения проводов как с традиционными, так и новыми типами опор.

Предлагаемая методика позволяет оценить влияние основных факторов на величину экономической плотности тока в проводах.

Построенные при этом графики оптимальной экономической плотности тока для различных зон страны при различном числе часов работы ЛЭП напряжением 220-750 кВ с максимальной нагрузкой показывают, что оптимальное значение плотности тока ниже в 1,5-2 раза по сравнению с нормируемой в ПУЭ и близко к используемой в большинстве зарубежных стран.

В "Записке СО АН СССР" отмечается, что:

существующие конструкции высоковольтных линий электропередач в СССР являются неэкономичными по своим параметрам. Они проектируются на среднюю плотность тока в проводах $1,3 \text{ А/мм}^2$, что приводит к ежегодным дополнительным потерям в объеме 30 млрд. кВт.ч электроэнергии. В то же время в ведущих капиталистических странах плотность тока составляет $0,5-0,6 \text{ А/мм}^2$;

приводится среднегодовой прирост протяженности ЛЭП напряжением 35-750 кВ, который за ретроспективный период составляет 27-28 тыс. км (из них 19,5 тыс. км или 71,5% сооружается в Европейской части СССР). Потребность в алюминии на их сооружение составила 101-102 тыс. тонн/год. Годовой расход алюминия на провода при среднетиповом исполнении, по классам напряжений составляет:

ЛЭП 35-110 кВ	протяженность	17,6 тыс. км,	расход алум.	16 тыс. т.
220-330 кВ	"	5,4 "	"	21,6 "
500-750 кВ	"	5,0 "	"	63,9 "-;

Эта потребность распространена и на перспективный период до 2000 года.

существующая практика проектирования строительства ЛЭП в последние годы и на ближайшую перспективу осуществляется в соответствии с общесоюзными нормативами плотности тока при существующих ограниченных лимитах на материальные ресурсы, в частности на алюминий, что приводит к сохранению высокого уровня потерь электроэнергии;



по расчетам СибНИИЭ при снижении нормативной плотности тока в проводах ЛЭП 35-750 кВ до оптимальных значений равных соответственно в ОЭС Центра $0,6 \text{ А/мм}^2$, в ОЭС Сибири $0,75 \text{ А/мм}^2$, в ОЭС Казахстана и Средней Азии $0,65 \text{ А/мм}^2$ и в ОЭС Дальнего Востока $0,5 \text{ А/мм}^2$ (в среднем в 1,6 раза), необходимо увеличение ежегодного расхода алюминия на провода на 60 тыс.т, стального проката на 190 тыс.т, бетона на 130 тыс.т, что требует соответствующего увеличения выделяемых на развитие электроэнергетики материально-технических ресурсов. Это приведет к значительному народнохозяйственному эффекту, выражающемуся в приросте используемого национального дохода только в 2000 году в объеме более 0,5 млрд.руб.; в экономии в 2000 году порядка 30 млрд.кВт.ч электроэнергии в год; в экономии за период до 2000 года около 2 млрд.руб. капиталовложений.

Экономическая эффективность мероприятий по снижению плотности тока в проводах ЛЭП (снижение потерь электроэнергии) определялась исходя из предпосылки учета и сопоставления полных затрат народного хозяйства, требующихся по "сценарным" (альтернативным) прогнозным вариантам снижения плотности тока в проводах с "базовым" вариантом (современный общесоюзный норматив плотности тока в проводах). При этом в основу базового варианта положено удвоение национального дохода за период 1986-2000 гг. по стране в целом. При этом даны вариантно рекомендации по производству дополнительного объема алюминия для нужд электроэнергетики.

Вариант 1. Обеспечение дополнительных мощностей по производству алюминия электроэнергией осуществляется с конденсационных электростанций КАТЭКа. Снабжение глиноземом предполагается из Казахстана, где в 1989-1990 гг. создаются соответствующие дополнительные мощности по добыче бокситов и производству глинозема. Дополнительные мощности по производству анодной массы создаются в Восточной Сибири, производство дополнительных объемов проката черных металлов и бетона осуществляется в районах потребности в них.

Вариант 2. В качестве конкурирующего способа обеспечения производства алюминия сырьем рассматривается импорт глинозема с соответствующей компенсацией затрат на импорт и на все дополнительные транспортные расходы за счет увеличения экспорта первичного алюминия. Для покрытия затрат на рост импорта глинозема



и всех дополнительных затрат необходимо производить 82,8 тыс.т алюминия всего, из них 22,7 тыс.т - на экспорт для покрытия затрат на импорт глинозема, а 60,1 тыс.т, как и в варианте 1, - на потребности электроэнергетики. При этом уменьшаются суммарные капиталовложения в производство алюминия, но несколько растут потребности в электроэнергии.

Вариант 3. Рассматривается возможность использовать предложения Новокузнецкого алюминиевого завода о закрытии двух старых корпусов (где производится первичный алюминий) работающих до настоящего времени практически без газоочистки. Объем производства алюминия в этих корпусах сравним с тем объемом, в котором дополнительно нуждается электроэнергетика. Продукция корпусов идет на производство алюминиевых сплавов. Последние могут изготавливаться с меньшими затратами из вторичного алюминиевого сырья. Предлагается провести реконструкцию корпусов и на тех же производственных площадях организовать переработку вторичного алюминия с дальнейшим производством требуемых алюминиевых сплавов. Объем производства сплавов при этом растет, но уровень загрязнения окружающей среды значительно снижается, что способствует улучшению экологической ситуации в Новокузнецке. Высвобождающиеся ресурсы глинозема, анодной массы и электроэнергии направляются на покрытие потребностей дополнительных мощностей по производству 60 тыс.т первичного алюминия в Красноярском крае. Такой вариант маневра мощностями дает значительную экономию ресурсов, так как капиталовложения на реконструкцию корпусов Новокузнецкого алюминиевого завода значительно меньше, чем на создание мощностей по производству высвобождающихся ресурсов глинозема, анодной массы и электроэнергии.

Рассмотренные варианты характеризуют основные технически возможные и принципиально различающиеся альтернативы обеспечения потребностей в дополнительных ресурсах первичного алюминия для электросетевого строительства. Эффективность предлагаемых мероприятий оценивалась на 2000 год, а также интегрально за период 1991-2000 гг.

Базовый вариант. Обеспечение сетевого строительства алюминием и другими материально-техническими ресурсами осуществляется в плановом порядке и не требует каких-либо дополнительных затрат в его производство.

Значение изменений основных экономических показателей при



реализации предлагаемых вариантов по сравнению с базовым вариантом приведены в таблице 1.

Прирост (снижение) основных показателей экономического развития СССР в 2000 г. вследствие реализации мероприятий по модернизации транспорта электроэнергетики

Таблица 1

Показатели	! Единица ! ! измерения !	Варианты		
		1	2	3
Совокупный общественный продукт	млн.руб.	-30	-30	-20
Фонд возмещения	" "	-580	-570	-605
Национальный доход	" "	550	540	585
Фонд накопления	" "	80	70	75
Фонд непроизводственного потребления	" "	470	470	510
Выработка электроэнергии	млрд. кВт.ч	-29	-28,8	-30
Мощности электроэнергетики при 7000 тыс. часов работы в год	млн.кВт	-4,15	-4,1	-4,3
Производство топливно-энергетических ресурсов	млн.т у.т.	-9	-9	-9
Энергоемкость национального дохода	%	-0,4	-0,4	-0,4

Приведенные в таблице 1 показатели экономии электроэнергии являются суммарными и складываются из экономии электроэнергии в воздушных линиях (30-31 млрд.кВт.ч), прироста потребностей в электроэнергии на обеспечение полных затрат по проведению мероприятий (рост производства алюминия, стали, бетона и некоторых сопряженных отраслей - около 1,5 млрд.кВт.ч), а также снижения потребности в электроэнергии более 0,5 млрд.кВт.ч за счет сокращения потребностей относительно базового варианта прироста фонда возмещения.

Экономия электроэнергии при ее транспортировке позволяет достичь приведенных в таблице 1 изменений величин народнохозяйственных показателей при снижении объемов выработки электроэнергии на 29-30 млрд.кВт.ч. Это означает, что данные мероприятия по экономии электроэнергии с позиций снабжения ее народного хозяйства эквивалентны строительству за период 1989-2000 гг.



электростанций общей мощностью 4,1-4,3 млн.кВт, работающих по 7000 часов в год, с равномерным вводом мощностей в течение рассматриваемого периода.

Экономия электроэнергии при реализации вариантов ожидается во всех регионах страны, причем наиболее сильная - в Европейской части СССР, районе, где именно топливно-энергетические ресурсы наиболее дефицитны.

Таблица 2

Прирост (уменьшение) производства электроэнергии в районах страны в 2000 году в связи с реализацией мероприятий по модернизации транспорта электроэнергии (млрд.кВт.ч)

Варианты	Районы	Европейская часть СССР	Казахстан и Средняя Азия	Сибирь и Дальний Восток	СССР
1		-24,3	-2,2	-2,5	-29,0
2		-24,2	-2,2	-2,4	-28,8
3		-25,1	-2,3	-2,6	-30,0

Полученное региональное распределение экономии электроэнергии позволяет в качестве альтернативного варианта удовлетворения потребностей народного хозяйства страны в электроэнергии рассматривать строительство атомной электростанции в Европейской части СССР. Кроме этого имеет смысл рассмотреть строительство электростанций, использующих сибирские топливные ресурсы: кузнецкий уголь и тюменский газ.

Для более детальной, чем по народному хозяйству в целом на конец периода, оценки экономической эффективности мероприятий использовались данные соответствующих отраслей промышленности о текущих и перспективных значениях удельных капитальных вложений и эксплуатационных затрат. При этом учтена необходимость повышения затрат на природоохранные мероприятия. Аналитические расчеты за период выполнялись при предположении равномерности во время при реализации таких мероприятий, как строительство ЛЭП и ввод в строй мощностей по выработке электроэнергии.

По варианту 1 удельная капиталоемкость создания мощностей для производства 1 т алюминия принята в размере 5200 руб. Здесь вводятся мощности по всей технологической цепочке - от добычи бокситов до производства алюминия. По вариантам 2 и 3, когда



предлагаются альтернативные способы обеспечения алюминиевого производства сырьем, удельная капиталоемкость мощностей по производству 1 т алюминия принимается в размере 3100 руб. По всем вариантам принимается себестоимость 1 т алюминиевой проволоки - 950 руб. Также по всем вариантам принимаются ежегодные дополнительные капитальные вложения в строительство ЛЭП (с учетом затрат на сталь и бетон) - 65 тыс.руб.

Удельные капитальные вложения в атомную энергетику принимаются на перспективу на уровне 700 руб. на 1 кВт мощности станции, а эксплуатационные затраты на атомной электростанции - 1,2 коп. на 1 кВт.ч.

Соответственно удельные капитальные вложения в строительство электростанции на угле и газе принимаются на перспективу в размере 400 руб. и 270 руб. на 1 кВт установленной мощности, а эксплуатационные затраты - 1,3 коп. и 1,15 коп. на 1 кВт.ч.

Таблица 3

Суммарные объемы требуемых капитальных вложений по "сценарным" (альтернативным) вариантам характеризуются следующими данными

(млн.рублей)

	Варианты		
	1	2	3
1. Капитальные вложения на экономию электроэнергии в 1989-2000 гг., всего;	963	908	860
в том числе:			
на создание мощностей по производству алюминия в 1989-1990 гг., всего	313	258	210
дополнительные затраты на строительство ЛЭП с учетом роста расхода стали и бетона в 1991-2000 гг., всего	650	650	650
2. Затраты на компенсацию потерь электроэнергии:			
а) путем строительства АЭС в 1989-2000 гг., всего	2900	2880	3000
б) путем строительства электростанции на угле в 1989-2000 гг., всего	1657	1646	1714



	Варианты		
	1	2	3
в) путем строительства электростанции на газе в 1989-2000 гг., всего	1139	1131	1178

Расчет суммарной экономии выполнен в представленной работе по наиболее капиталоемкому первому "сценарному" варианту и показал следующие результаты:

Капитальные вложения на экономию электроэнергии составляют 963 млн.руб., в том числе 313 млн.руб. - на создание мощностей по производству 60,1 тыс.т алюминия и 650 млн.руб. - дополнительные затраты на строительство ЛЭП. Эксплуатационные затраты на производство алюминия составят за 1991-2000 гг. 570 млн.руб., так как за это время должно быть произведено 600 тыс.т алюминиевой проволоки.

Капитальные вложения на строительство атомной электростанции, производящей за год 29,0 млрд.кВт.ч электроэнергии при работе 7000 часов в год составят 2900 млн.руб. Эксплуатационные затраты при условии равномерного ввода мощностей атомной энергетики в 1991-2000 гг. составят примерно 1740 млн.руб. Таким образом, при реализации первого варианта вместо строительства АЭС суммарная экономия капитальных вложений за весь период составит 1937 млн.руб., а по эксплуатационным затратам - 1170 млн.руб.

При строительстве электростанции на угле при условии работы 7000 часов в год капитальные вложения составят 1657 млн.руб., эксплуатационные затраты - 1885 млн.руб. В данном случае при реализации первого варианта суммарная экономия капитальных вложений за период составит 694 млн.руб., экономия эксплуатационных затрат - 1315 млн.руб.

Соответственно при строительстве электростанции на газе и соблюдении прочих условий капитальные вложения составят 1139 млн.руб., эксплуатационные затраты за период - 1668 млн.руб. Экономия при реализации первого варианта: капитальных вложений - 176 млн.руб., эксплуатационных затрат - 1098 млн.руб.



Сравнение по объемам капитальных вложений на создание дополнительных производственных мощностей в алюминиевой промышленности более четко показывает различия между вариантами как с позиций их эффективности, так и с позиций возможности реализации. Первые два варианта по-прежнему можно рассматривать как равноценные.

Для реализации того или иного варианта авторами "Записки СО АН СССР" предлагается перераспределение некоторых объемов капитальных вложений в отраслевом разрезе и передаче их из Минэнерго СССР в Минметаллургии СССР с соответствующим перераспределением фондов.

Основным выводом "Записки" является принципиальная возможность и экономическая целесообразность уменьшения потерь передаваемой по ЛЭП электроэнергии за счет дополнительного производства алюминия и увеличения сечения проводов.

П. Замечания и предложения экспертиз

По обоснованию экономической плотности тока в проводах ЛЭП

1. Экспертиза отмечает, что снижение потерь электроэнергии при ее транспортировании является актуальной и до сих пор нерешенной задачей. Потери в электроэнергетической системе могут быть снижены за счет:

- увеличения сечения проводов и кабелей;
- установки компенсирующих устройств;
- строительства новых ЛЭП;
- режимных и других мероприятий.

В представленных материалах уделено внимание одному фактору - снижению плотности тока с помощью увеличения сечения проводов.

2. Что касается уменьшения потерь за счет изменения сечения, то необходимо отметить следующее.

Действующие "Правила устройства электроустановок" (ПУЭ) устанавливают, что в зависимости от числа часов использования максимума нагрузки плотность тока в наиболее распространенных



(неизолированных) алюминиевых (сталеалюминиевых) проводах должна составлять от 1 до 1,3 А/мм². Эти "Нормы" не имеют строгого технико-экономического обоснования и по существу введены решениями, ориентированными на согласованные различными ведомствами возможные объемы производства проводникового металла для нужд энергетики с учетом имеющихся ограничений.

Расчеты, ранее выполненные в нашей стране многими специалистами, показывают, что при сложившемся соотношении стоимостей проводникового металла и электрической энергии экономически целесообразные, соответствующие минимуму народнохозяйственных затрат значения плотностей тока в электрических линиях до 500 кВ включительно составляют от 0,4 до 0,6 А/мм², т.е. в два раза ниже принятых ПУЭ. При применении этих экономически обоснованных норм примерно в два раза будут снижены и потери электрической энергии в линиях электропередачи.

3. Представленные работы являются в целом актуальными, как очередной этап формирования и реализации решений по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях, за счет снижения экономической плотности тока.

В работе НИИПТа рассмотрены только ЛЭП напряжением 220-750 кВ, в то время как ЛЭП более низких напряжений - воздушные и кабельные сети 0,4-110 кВ играют важную роль как по удельному весу потерь электроэнергии в сетях, так и по расходу проводникового металла на их сооружение. Присоединение к анализу линий этих напряжений уточнит значение экономической плотности тока, увеличит объем дополнительного металла и изменит результирующий экономический эффект.

Необходимо рассмотреть ЛЭП по всей шкале напряжений от 0,4 до типовых линий 500 кВ, провести также ранжировку экономических интервалов плотности тока в проводах разных марок по уровням напряжений в зависимости от эффективности сокращения потерь электроэнергии в электрических сетях для определения очередности проведения мероприятий по снижению плотности тока в условиях ограниченных лимитов проводникового металла. При этом следует иметь в виду, что ЛЭП-750 кВ и выше и ряд ЛЭП-500 кВ выполняются по индивидуальным проектам.

4. Погрешность исходной информации, в частности, условий загрузки ВЛ в условиях эксплуатации, не нашла практического приложения для определения диапазона равноэкономичных значений оптимальной плотности тока.



5. Не рассмотрено фактическое состояние существующих сетей, в части загрузки линий и потерь. По обобщенным данным отдельных энергосистем загрузки большинства линий напряжением 220-500 кВ составляет 0,8-0,6 и ниже от расчетной. В связи с этим фактические потери должны быть уточнены. При подсчете потерь на вновь строящихся и проектируемых линиях электропередачи следует уточнить ежегодный ввод новых линий электропередачи исходя из скорректированных схем развития электрических сетей с учетом того, что в 1991-2000 годах значительно сокращаются вновь строящиеся объекты.

6. Необходимо дополнительно проанализировать и дать оценку возможности и целесообразности перехода на сниженную плотность тока не только на строящихся и проектируемых, но и на существующих сетях (в том числе за счет повышения напряжения).

7. Мировой опыт показывает, что целесообразно снижать плотность тока до 0,6-0,4 А/мм². Однако определение величины экономической плотности тока должно быть обосновано технико-экономическими методами, учитывающими конкретные условия.

8. В целом примененная в расчетах уточненная методика обоснования экономической плотности тока и увеличения сечения проводов ЛЭП 220-750 кВ может быть одобрена с учетом высказанных замечаний.

По источникам получения алюминия, необходимости создания новых мощностей и стоимостным оценкам

1. К настоящему времени потребности народного хозяйства в алюминии (в том числе в первичном металле) удовлетворяется, по оценкам Госплана СССР, на 85%. По предварительной оценке на 1991-1995 гг. обеспеченность народного хозяйства алюминием составляет 70-80%.

Резко изменившиеся условия развития народного хозяйства страны, ужесточение экологических требований к промышленным предприятиям с вредными выбросами, изменение инвестиционной политики, самым существенным образом отразились на развитии алюминиевой промышленности.

При централизованных капиталовложениях (на уровне близком к планируемому на 1991 г.) в последующий период (1992-1995 гг.) ожидать прироста металла нет оснований. Дефицит алюминия останется, что приведет к еще большим трудностям в обеспечении тра-

диционных его потребителей. Поэтому о возможности выделения дополнительно 60 тыс. тонн металла в год в современных условиях вряд ли можно говорить.

2. Следует изучить вопрос - нельзя ли найти требуемое количество алюминия за счет перераспределения ресурсов, а вернее - за счет отключения ряда других потребителей. Широкие области применения алюминия для выполнения подобной работы потребует подключения к ней десятков институтов.

Возможно было бы говорить о его высвобождении за счет сокращения экспорта алюминия. Но расчеты по 1991 г. показывают, что для компенсации затрат на импорт сырья для производства металла, выручки от этого экспорта может и не хватить. Иными словами, и в этом случае возможность высвобождения металла вызывает сомнение.

3. Представляется, что в отмеченных условиях и учитывая в целом относительно незначительные затраты (а эффект от внедрения предложения в принципе бесспорен), следует рассмотреть целевое создание дополнительных мощностей по алюминию, имея в виду обеспечить создание такой мощности на отечественном сырье или импортном глиноземе.

По оценке эффективности снижения потерь
электроэнергии на строящихся ЛЭП

1. Достоинством экспертируемого предложения является попытка народнохозяйственного подхода к решению поставленной задачи.

2. Однако в работе нет четкого изложения методического подхода к решению этой задачи: формулировки критерия оценки эффективности; постановки задачи во времени (статическая или динамическая); нет характеристики используемой модели и т.д. Оценка эффективности снижения потерь электроэнергии на строящихся ЛЭП проведена по приросту народнохозяйственных затрат относительно некоторого базисного варианта развития экономики. Базисный вариант в работе не раскрыт, а принятое удвоение национального дохода в СССР за период 1986-2000 гг. не соответствует современным условиям развития народного хозяйства и требует переработки.

3. Информационная база, используемая в работе, требует



раскрытия, дополнения и уточнения. Центральная задача состоит в преодолении несопоставимости исходных стоимостных данных по электроэнергии и алюминию. В представленной работе расчетные ценностные характеристики электроэнергии базируются на замыкающих затратах по всей энергетической вертикали (и этим учитывается лимитированность энергетического ресурса), тогда как цена алюминия базируется только на затратном принципе и не отражает его дефицитности. Устранение этого противоречия может быть достигнуто путем определения замыкающих затрат на алюминий. На этой базе и следует вести расчеты по выбору оптимальных сечений.

4. Не убедительна достаточность рассмотрения только трех вариантов дополнительного производства алюминия. Необходимо проанализировать более широкий спектр возможных источников его получения: из вторичного алюминия, по конверсии, импорту, технологиям с использованием нефелинов, за счет перераспределения баланса алюминия и т.д. Не рассмотрены потребности в производственных мощностях предприятий электротехнической промышленности, обеспечивающих выпуск проводов и кабельной продукции, а в расчетах не учтена их стоимость. Не показана возможность предлагаемого маневра (ресурсы и стоимостные показатели) за счет использования вторичного алюминиевого сырья. Не отражены расходы на развитие социальной сферы и охрану окружающей среды.

5. Все экономические расчеты в представленных работах, выполненные в ценах 1984 г. и потому устарели. Требуется их уточнение, корректировка и пересчет в цены 1991 г.

6. В условиях перехода к рыночным отношениям следует производить расчеты как по внутренним ценам на алюминий и электроэнергию, так и по мировым ценам. Экспертиза считает, что в расчет экономической плотности тока не должно вводиться никаких искусственных, устанавливаемых волевым способом, коэффициентов дефицитности ресурсов. Такой учет дефицита означает по существу его признание и на будущее, что будет свидетельствовать об отсутствии рынка.

7. Нет аргументации по выбору удельных показателей исключаемых из программы строительства электростанций для оценки потерь электроэнергии в Европейской части СССР. Как известно, программа развития АЭС не осуществляется. Работа электростанций на угле и природном газе требует углубленного обоснования, в том числе места их размещения и связанных с этим затрат по инфраструктуре, охране окружающей среды и транспорту топлива или

электроэнергии в Европейскую часть СССР. Это необходимо для сопоставимости технико-экономических расчетов.

8. Переход на повышенные сечения проводов при проектировании линий электропередачи не может быть осуществлен одновременно. Поэтому должна быть разработана тактика постепенного, растянутого во времени увеличения сечения проводов новых линий. Быстрые темпы перехода на повышенные сечения потребуют увеличения мощностей по производству алюминия, проводов и кабелей из него, и как следствие, к скачку цен на них. Одновременно существенно уменьшатся потери электроэнергии. Следует ли немедленно идти по такому пути, заранее сказать нельзя. Нужен поиск оптимального решения.

9. Хотя представленные на экспертизу материалы характеризуют большое народнохозяйственное значение вопросов экономического обоснования сечения проводов воздушных линий, по детализации проработки они недостаточны для подготовки новых нормативных документов.

Однако представленная работа не содержит конкретных рекомендаций по:

оптимальным уровням плотности тока в ВЛ с учетом ожидаемых в перспективе условий их загрузки;

требуемым ресурсам алюминия как для строящихся и проектируемых, так и существующих ВЛ, имея в виду, что проблема снижения плотности тока актуальна не только для сетей напряжением 220 кВ и выше, но и для распределительных и коммунальных сетей;

реальным возможностям выделения ресурсов алюминия для электросетевого строительства, в том числе с учетом сырьевой обеспеченности производства, снижения темпов развития энергетики в предстоящие 10-15 лет, конверсии оборонной промышленности, использования вторичных ресурсов алюминия;

новой унификации ВЛ, ориентированной на новую номенклатуру проводов и затрат на их производство.

10. Отметить, что в СССР имеется потенциальная возможность увеличения дополнительного производства первичного алюминия, в том числе за счет использования его вторичных ресурсов в отраслях.

В связи с этим просить Госплан СССР, Минэнерго СССР и Минметаллургии СССР разработать соответствующие меры по стимулированию эффективного сбора вторичных ресурсов алюминия (и в первую очередь в Минэнерго СССР).



11. Резюмируя замечания данного раздела с целью разработки практических рекомендаций по определению экономически обоснованного сечения проводов при проектировании линий различных классов напряжений необходимо организовать комплексную проработку вопроса, включающую:

анализ современного состояния загрузки линий различных классов напряжения и назначения;

разработку инженерной методики расчета и ее модификаций, ориентированных как на обоснование рабочего напряжения, определение экономической плотности тока, так и на обоснование экономических интервалов загрузки стандартных сечений проводов;

учет экономических факторов, вносящих прогрессности в расчет и разработку рекомендаций по обоснованию экономической плотности тока;

изучение влияния рыночных отношений (уровня тарифов на электроэнергию и цен на алюминий с учетом влияния самофинансирования предприятий и отраслей) на выбор экономического сечения проводов;

рекомендации должны учитывать обоснования с позиций изменения масштабов и направлений потребности в алюминии на структуру его производства, сырьевую базу и дополнительные источники электроснабжения.

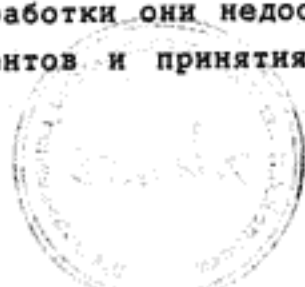
Выполнение этих работ должно быть поручено специализированным организациям. Необходимо решить вопрос с их финансированием.

III. ВЫВОДЫ

1. Одобрить инициативу НИИПТ Минэнерго СССР, ИЭ и ОПП СО АН СССР и "СибНИИ Минэнерго СССР в постановке вопроса о снижении плотности тока и увеличении суммарного сечения проводов ЛЭП в целях сокращения потерь электроэнергии на строящихся ЛЭП.

2. Считать принципиально правильной и технически осуществимой задачу снижения потерь электроэнергии путем снижения плотности тока в проводах проектируемых и намечаемых к реконструкции ЛЭП всех напряжений от 0,4 до 500 кВ.

3. Представленные на экспертизу материалы носят постановочный характер, по детализации проработки они недостаточны для подготовки новых нормативных документов и принятия конкретных (практических) рекомендаций.



4. С целью разработки практических рекомендаций по определению экономически обоснованного сечения проводов при проектировании линий и сетей различных классов напряжений от 0,4 до 500 кВ необходимо организовать комплексную проработку вопроса, включающую:

анализ современного состояния загрузки линий различных классов напряжения и назначения, технико-экономическую оценку их работы и оценку возможности и целесообразности перехода на сниженную плотность тока;

разработку инженерной методики расчета и ее модификаций, ориентированных как на определение экономической плотности тока, так и на обоснование экономических интервалов загрузки стандартных сечений проводов;

исследование экономических факторов, вносящих погрешности в расчет, и разработку рекомендаций по учету их воздействия на обоснование сечений проводов и рабочего напряжения ВЛ;

изучение влияния рыночных отношений (уровня тарифов на электроэнергию и цен на алюминий с учетом условий самофинансирования предприятий и отраслей) на выбор экономического сечения проводов линий электропередач.

Рекомендации должны быть обоснованы и с точки зрения влияния изменения масштабов и направлений потребности в алюминии на структуру его производства, сырьевую базу и дополнительные источники электроснабжения, а также учитывать затраты на развитие производства сталеалюминиевых проводов и кабелей.

5. Рекомендовать Минэнерго СССР, ГКНТ СССР, Минметаллургии СССР, Минэлектроприбору СССР поручить подведомственным им НИИ (включая разработчиков рассматриваемых материалов), с привлечением заинтересованных институтов АН СССР, разработать ТЭД по указанной проблеме, на основе которого следует уточнить действующие нормативы по плотности тока.

Работа должна быть выполнена на основе уточненных данных о перспективах развития энергетики, алюминиевой и кабельной промышленности, объемах электросетевого строительства, показателях стоимости производства электроэнергии, алюминия и сооружения электрических сетей.

6. Для координации методических подходов по разработке упомянутого ТЭДа, рекомендовать создать при отделе энергетики и электрификации Госплана СССР временную рабочую группу.



финансирование разработки указанного ТЭДа рекомендовать осуществить за счет средств Минэнерго СССР в соответствии с программой и сметой к ней, утвержденной рабочей группой.

Председатель подкомиссии, член-корреспондент Академии наук СССР	<i>М. В. Костенко</i>	Костенко М.В.
Заместитель председателя, член ГЭК, доктор технических наук	<i>В. А. Шелест</i>	Шелест В.А.
Ученый секретарь, инженер		Бороздин П.И.
Члены подкомиссии:		
академик ВАСХНИЛа		Будзко И.А.
доктор технических наук		Астахов Ю.Н.
доктор экономических наук	<i>А. А. Бесчинский</i>	Бесчинский А.А.
доктор технических наук	<i>А. А. Глазунов</i>	Глазунов А.А.
доктор экономических наук	<i>В. И. Денисов</i>	Денисов В.И.
доктор технических наук	<i>М. С. Левин</i>	Левин М.С.
доктор экономических наук	<i>Т. В. Лисочкина</i>	Лисочкина Т.В.
доктор экономических наук	<i>А. С. Некрасов</i>	Некрасов А.С.
кандидат технических наук	<i>С. А. Воронина</i>	Воронина С.А.
кандидат технических наук	<i>В. К. Кожевников</i>	Кожевников В.К.
кандидат экономических наук	<i>Ю. С. Кретицина</i>	Кретицина Ю.С.
кандидат технических наук	<i>Г. П. Кутовой</i>	Кутовой Г.П.
кандидат экономических наук	<i>А. В. Никифоров</i>	Никифоров А.В.
кандидат экономических наук	<i>Г. Н. Пузин</i>	Пузин Г.Н.
кандидат технических наук	<i>Л. Д. Хабачев</i>	Хабачев Л.Д.
доцент	<i>Б. С. Успенский</i>	Успенский Б.С.
инженер	<i>С. И. Давыдов</i>	Давыдов С.И.
инженер	<i>Б. Н. Зенков</i>	Зенков Б.Н.
инженер	<i>В. И. Калинин</i>	Калинин В.И.
инженер	<i>Г. А. Рузанкова</i>	Рузанкова Г.А.
инженер	<i>Ю. А. Фолин</i>	Фолин Ю.А.

