

В.М.Прима, канд. техн. наук (БПИ)

ПРОИЗВОДСТВО И ПОТРЕБЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
ОТРАСЛЯМИ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

XXVI съезда определил в качестве главных задач развития народного хозяйства страны в одиннадцатой пятилетке всемерный рост эффективности общественного производства, улучшение качества промышленной продукции, усиление режима экономии. Успешное решение поставленных задач неразрывно связано с опережающим развитием электроэнергетики, неуклонным повышением уровня электрификации отраслей народного хозяйства и эффективности использования всех видов энергии, в том числе электрической. В свою очередь ускорение процесса электрификации страны играет первостепенную роль в коммунистическом строительстве, в осуществлении НТР, в дальнейшем экономическом и социальном развитии нашего общества. Достаточно отметить, что за последнее десятилетие производство электроэнергии в стране возросло почти на 600 млрд. кВт·ч.

Широкая программа дальнейшего развития электроэнергии в одиннадцатой пятилетке предусматривает быстрый рост темпов производства электрической энергии за счет использования дешевых ресурсов, ввода новых мощностей электростанций на базе освоения энергоблоков 800 и 1200 тыс. кВт. Это позволит довести производство электроэнергии в 1985 г. до 1500 - 1600 млрд. кВт·ч [1].

Процесс неуклонного роста отечественной электроэнергетики сопровождается изменениями ее территориального размещения. Прежде всего осваиваются районы Сибири, Дальнего Востока, Средней Азии. На территории Сибири, например, сосредоточено более половины предполагаемых запасов угля, около 40% запасов природного газа, почти третья часть гидроэнергетических ресурсов и месторождений нефти страны [2]. Это создает благоприятные условия для размещения здесь основной доли энергетической базы и создания больших топливно-энергетических комплексов (ТЭК). Самым крупным из них является Канско-Ачинский ТЭК, который станет наиболее мощной базой развития отечественной электроэнергетики. В Канско-Ачинском угольном месторождении намечается сооружение сверхмощных

тепловых электростанций по 6,4 млн. кВт с использованием энергоблоков по 800 тыс. кВт. Общая мощность этого региона составит более 60 млн. кВт при ежегодном производстве электроэнергии примерно 400 млн. кВт·ч. Крупным регионом, в котором будет осуществляться строительство мощных тепловых электростанций с энергоблоками 500 тыс. кВт, является Экибастузский угольный бассейн. В ближайшее десятилетие здесь будет построен ряд электростанций общей мощностью 20 млн. кВт. На обширной территории нашей страны осуществляется освоение и других мощных ТЭК, позволяющих рационально использовать в народном хозяйстве топливно-энергетические ресурсы.

Для обеспечения планируемого производства и распределения электрической энергии по территории СССР ведется сооружение новых системообразующих линий электропередач, способных передать на значительные расстояния большие потоки мощностей. Перспективными в этом отношении окажутся линии электропередач постоянного и переменного тока сверхвысоких напряжений (1500 и 1150 кВ соответственно), которые будут использоваться для передачи электроэнергии из Сибири и Казахстана в европейскую часть страны. Быстрое развитие электрических сетей всех напряжений за последний период значительно расширило границы Единой энергетической системы (ЕЭС), которая охватывает уже территорию с населением более 210 млн. чел. Таким образом, созданная в стране мощная электроэнергетическая база позволила осуществить на более высоком научно-техническом уровне дальнейшую электрификацию народного хозяйства, повысить электровооруженность труда во всех его отраслях.

В одиннадцатой пятилетке наряду с увеличением темпов производства электроэнергии предусматривается и наиболее эффективное ее использование различными отраслями народного хозяйства страны.

Самым энергоемким потребителем в настоящее время остается промышленность, электропотребление в которой неуклонно увеличивается из года в год. За десять последних лет расход электроэнергии в промышленности возрос на 262 млрд. кВт·ч и составил в 1980 г. более половины общего электропотребления в стране. Столь большой объем электропотребления в промышленности обусловлен наращиванием ее энергоемких производств, внедрением технологических процессов, повышением уровня электровооруженности и производительности труда

Однако доля промышленного электропотребления в общем электробалансе страны постепенно уменьшается. Так, если в 1970 г. она составила около 60% общего потребления электроэнергии в стране, то к концу 1980 г. — 54%. Объясняется это тем, что за годы десятой пятилетки наиболее быстрыми темпами возрастало электропотребление сельскохозяйственным производством, коммунально-бытовым хозяйством крупных промышленных городов, и одновременно снижалась электроемкость некоторых видов промышленного производства.

Изменился за последние 10 — 15 лет характер электропотребления в промышленности. Повышение интенсивности промышленного производства, улучшение качества продукции, имевшие место в истекшей пятилетке, осуществлялись в основном за счет более эффективного использования электрической энергии в технологических процессах. Так, широкое применение электротермии позволило металлургии повысить качество выплавляемого металла. Использование электрофизических и электрохимических способов обработки материалов привело к уменьшению их расхода в машиностроении при одновременном улучшении качества изделий.

В текущем пятилетии всем отраслям промышленности предстоит решать более сложные задачи по дальнейшему повышению эффективности общественного производства на основе внутренних резервов и возможностей, предусматривающих экономное расходование энергоресурсов, а также использование новых прогрессивных технологических процессов производства, требующих значительного количества электрической энергии. В свете этих больших задач получают дальнейшее развитие вопросы рационального электроснабжения промышленных предприятий, снижения потерь электрической энергии, ее учета и экономии. Большое внимание будет уделено совершенствованию методов расчета электрических нагрузок и необходимой степени резервирования промышленных потребителей электроэнергии. В настоящее время имеется ряд отраслей промышленности, в том числе таких энергоемких, как металлургия, где основные элементы систем электроснабжения работают со значительной недогрузкой. Приведение в соответствие расчетной электрической нагрузки при проектировании систем электроснабжения таких предприятий с фактической их нагрузкой является важнейшим условием повышения эффективности систем электроснабжения.

Дальнейшее развитие получит при проектировании такое важное техническое направление, как сокращение протяженнос-

ти распределительных линий низшего напряжения систем электроснабжения за счет приближения высшего напряжения к основным группам электроприемников. Применение в этом случае подстанций глубокого ввода (110 – 220/6 – 10 кВ), выполненных со стороны высшего напряжения по упрощенным схемам, снизит затраты и сократит сроки их сооружения. Прогрессивным решением в условиях ограниченных производственных площадей может стать такое, при котором выполнение вводов и всей электрической сети (110 – 220 кВ) на территории промышленного предприятия осуществляется маслонаполненными кабелями соответствующих напряжений большой пропускной способности. Опыт сооружения и эксплуатации таких кабельных линий в отечественной практике электроснабжения уже имеется.

Развитие народного хозяйства страны во многом определяется успешным решением такой важной хозяйственной проблемы, как организация скоростных высокоэффективных транспортных связей. В настоящее время они в значительной мере обеспечиваются применением электрифицированного транспорта. Перевод, например, железнодорожного транспорта на электрическую тягу позволил повысить скорость движения, пропускную способность дорог и сократить расход топлива. Одновременно возросло и электропотребление на железнодорожном транспорте, которое в 1980 г. достигло почти 50 млрд. кВт·ч. В течение одиннадцатой пятилетки предусматривается электрифицировать 6 тыс. км железнодорожных путей. Таким образом, их протяженность в 1985 г. приблизится к 50 тыс. км.

Продолжает интенсивно развиваться городской электрифицированный транспорт, доля электропотребления которого составила в 1980 г. 8% от суммарного расхода электроэнергии на транспортные нужды. Развитие внутригородского транспорта будет осуществляться в основном за счет использования троллейбусов, скоростных трамваев и расширения строительства в крупных городах метрополитена, что потребует значительного расхода электроэнергии на транспортные нужды.

Из года в год растет электропотребление трубопроводным транспортом нефти, нефтепродуктов и газа, а также речным, морским и автомобильным транспортом, главным образом, в процессе выполнения погрузочно-разгрузочных работ.

В общем электробалансе страны важное место занимает электропотребление сельскохозяйственными потребителями. Современный этап их электрификации характеризуется завершением электроснабжения всего сельскохозяйственного производ-

ства, а также жилищно-коммунального хозяйства в сельской местности, осуществляемого от государственных электрических сетей. Высокие темпы роста электровооруженности труда в сельскохозяйственном производстве, широкая электрификация быта сельского населения приводят к резкому увеличению электропотребления этой категорией потребителей. Достаточно отметить, что за последние десятилетие оно возросло в 2,8 раза и достигло в 1980 г. 109 млрд. кВт·ч.

Современное механизированное сельскохозяйственное производство по насыщенности электрооборудованием и его сложности, по степени концентрации нагрузки и расхода электроэнергии приравнивается к предприятиям промышленности. Крупные животноводческие комплексы, широкое строительство которых развернуто в настоящее время, обуславливают электрическую нагрузку по 5 тыс. кВт. Каждый такой комплекс имеет установленную мощность трансформаторов более 8 тыс. кВт и по надежности электроснабжения относится к потребителям первой категории.

Наряду с электромеханизацией и автоматизацией технологических процессов в животноводстве электроэнергия находит применение в растениеводстве, теплично-парниковом хозяйстве, на зерноочистительных пунктах, объектах заготовки и переработки кормов и др.

Исключительно важную роль в социальном процессе сближения условий жизни в городе и деревне играет электрификация быта сельского населения. За истекшее пятилетие расход электроэнергии на коммунально-бытовые нужды в сельской местности составил четвертую часть общего электропотребления сельскохозяйственными потребителями.

Дальнейший рост материального благосостояния сельского населения, повышение уровня его культуры будет сопровождаться еще большим насыщением быта сельских жителей электроприборами различного назначения, в первую очередь, телевизорами, радиолами, холодильниками, стиральными машинами, пылесосами и др. В связи с этим к концу текущего пятилетия общее потребление электроэнергии в сельском хозяйстве предусматривается довести до 170 – 190 млрд. кВт·ч [3], что в 1,7 раза превысит этот показатель 1980 г. Быстрый рост электропотребления в сельской местности в одиннадцатой пятилетке приведет к необходимости решения новых более сложных задач в электроснабжении сельскохозяйственных потребителей, развитии сельских электрических сетей, улучшении их эксплуа-

тации и повышении надежности электроснабжения. С увеличением плотности нагрузок, появлением энергоемких потребителей в сельскохозяйственном производстве возрастут объемы электросетевого строительства, а также количество подстанций напряжением 110/10 кВ.

Однако уже в настоящее время вследствие недостаточно надежной работы воздушных линий сельских электрических сетей, имеющих большую разветвленность, возникают серьезные затруднения в практике электроснабжения сельскохозяйственных потребителей. В целях дальнейшего повышения надежности электроснабжения сельскохозяйственных потребителей следует ожидать использования замкнутых схем в электрических сетях, автоматизации их работы путем оснащения средствами АПВ и АВР, а также постепенной реконструкции и замены воздушных линий кабельными.

Быстрые темпы развития отечественной электроэнергетики позволяют использовать все большее количество электроэнергии на коммунально-бытовые нужды населения. Так, суммарный расход электроэнергии коммунально-бытовыми потребителями городов увеличился за истекшее десятилетие в два раза и составил в 1980 г. 155 млрд. кВт·ч [4]. Электропотребление на одного городского жителя к концу этого периода достигло 922 кВт·ч в год, или увеличилось в 1,56 раза.

В одиннадцатой пятилетке получит широкий размах жилищное строительство. При этом будет улучшаться планировка квартир и условия их эксплуатации. Предусматривается построить в 1981 – 1985 гг. жилые дома общей площадью 530–540 млн. м². Повышение жизненного уровня городского населения и в дальнейшем будет сопровождаться стремлением к бытовому комфорту. Последний в свою очередь во многом определяется уровнем электрификации быта, электромеханизации различных домашних работ, электрообогрева и электроосвещения. В связи с этим к концу текущей пятилетки электропотребление на одного городского жителя составит в среднем 1200 – 1300 кВт·ч в год. Сравнительно большое удельное электропотребление населением городов обуславливается широким использованием в быту различных электроприборов. В ближайшие годы существенно возрастут мощности отдельных электробытовых приборов, что приведет к совершенствованию технологических процессов, их ускорению, улучшению санитарно-гигиенических условий в квартирах. Намечается тенденция к разработке электроприборов с программным управлением, а также пере-

ход к производству комплексов бытового электрооборудования для кухонь, обработки белья и одежды, уборки помещения и др. С учетом санитарно-гигиенических преимуществ стационарных электроплит все большее применение будет находить электроэнергия для приготовления пищи. Уже в 1980 г. расход электроэнергии для этой цели в жилом секторе достиг 5,3 млрд. кВт·ч.

Значительное количество электроэнергии расходуется общегородскими коммунальными потребителями (водопровод, канализация, освещение улиц, пассажирский транспорт), а также сферой обслуживания (торговля, общественное питание, культурно-бытовые услуги, здравоохранение) и др.

Широкая электрификация быта городского населения создает ряд технических проблем при электроснабжении жилищно-коммунального сектора современного города и требует нового подхода к их решению. Насыщение квартир электробытовыми приборами, увеличение их установленной мощности привели к необходимости уточнения методов определения уровней электрических нагрузок коммунально-бытовых потребителей.

В последнее время выполнено ряд исследований в области расчетов электрических нагрузок коммунально-бытовых потребителей с использованием положений теории вероятностей и математической статистики. Это позволило создать теоретическую основу для более точного определения и прогнозирования электропотребления в жилищно-коммунальном секторе городов.

Вместе с увеличением размеров города и его электрических нагрузок растут уровни напряжений, при которых необходимо передавать городским потребителям основные потоки мощности. Прогрессивным решением здесь является ввод напряжения 220 кВ непосредственно в центральные районы города с помощью высоковольтных линий, выполненных маслонаполненными кабелями высокого давления. Приближение высокого напряжения к потребителям позволит осуществить подключение распределительных сетей (10 кВ) непосредственно к сборным шинам вторичного напряжения подстанций глубокого ввода и сократить протяженность кабельных линий этих сетей.

В связи с необходимостью повышения надежности электроснабжения городов потребуются в дальнейшем максимальная автоматизация их распределительных сетей среднего напряжения.

Таким образом, электрификация промышленного, сельскохозяйственного производств, транспорта, а также жилищно-коммунального сектора городов и сел, которая получит свое даль-

нейшее развитие в одиннадцатой пятилетке, позволит интенсифицировать производственные процессы, повысить производительность и электровооруженность труда, создать более высокий уровень условий жизни для населения страны.

Л и т е р а т у р а

1. Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981 - 1985 годы и на период до 1990 года. - М.: Политиздат, 1981. - 95 с.
2. Попырин Л.С., Савельев В.А., Славин Г.Б. Энергетика Сибири в десятой пятилетке. - Изв. вузов. Энергетика, 1976, №11, с.3 - 8.
3. Непорожний П.С. Ленинскому плану ГОЭЛРО - 60 лет. - Электрические станции, 1980, №12, с.2 - 7.
4. Некрасов А.М., Хохлов В.А. Электроэнергетика в десятой пятилетке. - Изв. вузов. Энергетика, 1976, с. 3 - 12.