

И.П.Шпорта, В.И.Трутаев,  
А.М.Леонков, канд.техн.наук,  
Б.В.Яковлев, канд.техн.наук

## ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

На XXУ съезде КПСС и декабрьском (1977) Пленуме ЦК КПСС проблемы топливно-энергетического комплекса были названы в числе важнейших народнохозяйственных задач на современном этапе. В какой-то мере эти проблемы связаны с интенсивным ростом потребления энергоресурсов, частично порождены процессами, происходящими в самом топливно-энергетическом комплексе. В определенной степени на них оказали влияние и известные осложнения в мировом энергетическом хозяйстве. В целом же они создали определенные трудности в обеспечении народного хозяйства топливом и энергией, которые должны понимать и учитывать в своей деятельности все инженерно-технические, научные и хозяйственные работники.

Из множества проблем топливно-энергетического комплекса - электроэнергетических, теплотехнических, ресурсных, экологических - мы остановимся лишь на проблемах топливно-энергетического баланса и системах топливоснабжения как наиболее острых для всех отраслей народного хозяйства.

Согласно статистическим данным в 1975 г. в нашей стране было израсходовано 1673,8 млн. т условного топлива. Около 34% этого топлива пошло на выработку электрической и тепловой энергии, 52% - на различные производственно-технические процессы. Из всего потребленного котельно-печного топлива 43,8% приходилось на нефть, 20,8 - на природный газ, 32,1 - на уголь и 3,3% - на прочие виды топлива, в основном торф, дрова, сланцы. Из всего топлива, потребленного на энергетические цели (производство тепла и электроэнергии), 440 млн. т (77,5%) было израсходовано на тепловых электростанциях. В 1975 г. в Минэнерго СССР на органическом топливе работало 783 электростанции общей установленной мощностью 148,6 млн. кВт, на которых было выработано 819,8 млрд. кВт.ч электроэнергии и 682,2 млн. Гкал тепла.

Благодаря техническому прогрессу и организационным мероприятиям, направленным на экономию топливных ресурсов, темпы роста потребления топлива в стране за последние десятилетия заметно снижались. На основании выполненных прогнозов предполагается, что абсолютный прирост потребления топлива в народном хозяйстве стабилизируется. Относительные же темпы роста потребления топлива будут неуклонно снижаться.

В целом на Советский Союз приходится около 20% мирового потребления энергоресурсов. Но учитывая, что на территории нашей страны сосредоточено более половины мировых запасов угля, поэтому нет каких-либо оснований говорить о недостатке топливных ресурсов, что характерно для многих развитых стран и мира в целом. Имеющиеся на данном этапе трудности в обеспечении народного хозяйства топливом в значительной мере связаны с перестройкой топливного баланса, отставанием и непропорциональным развитием новых топливных баз и дальних топливно-транспортных связей.

Чтобы глубже понять суть происходящих изменений в топливном балансе, проанализируем кратко основные движущие факторы эволюции топливного баланса на длительном отрезке времени и на этой основе оценим складывающуюся новую стратегию в использовании различных видов топлива. В развитии топливного баланса нашей страны, как и балансов других развитых стран и мира в целом, на протяжении длительного периода четко прослеживаются три качественно различных этапа: а) преимущественного использования древесного топлива, б) интенсивного увеличения доли ископаемых твердых топлив (угля, торфа, сланцев), в) интенсивного увеличения доли высококачественного жидкого и газообразного топлива. Разница состоит лишь в том, что в Советском Союзе названные этапы протекали позднее и в более сжатые сроки, в чем сказались преимущества плановой социалистической системы хозяйства.

Из многообразия влияющих факторов – ресурсных, технических, экономических, экологических, политических, социальных – определяющее влияние на изменение структуры топливного баланса на протяжении всего прошлого периода оказывали лишь технические и экономические факторы. Остальные факторы имели второстепенное значение. Только этим можно объяснить тот факт, что сложившаяся к настоящему времени структура потребления топливных ресурсов находится в крайнем несоответствии со структурой запасов. Так, интенсивный

рост потребления угля в 30-е и 40-е годы был вызван отнюдь не ресурсными соображениями (хотя и тогда уже было ясно, что угли занимают основную долю в запасах топливных ресурсов), а состоянием развития техники добычи и транспорта в тот период и наличием достаточных трудовых ресурсов в стране. То же можно сказать и о начавшемся в середине 50-х годов интенсивном росте потребления нефти и газа, который стал возможен благодаря успешному развитию добычи и трубопроводного транспорта и позволил получить значительный экономический эффект.

Анализируя продолжавшийся в течение двух десятилетий процесс увеличения доли нефти и газа в топливном балансе, мы усматриваем в нем не только экономическое, но и большое политическое значение. Он позволил свести к минимуму неблагоприятные для нашей страны различия в структуре топливного баланса по сравнению с развитыми капиталистическими странами и в первую очередь с США, создав тем самым равные условия в экономическом соревновании двух мировых систем в области энергоснабжения. Вместе с тем очевидно, что в условиях несравненно меньшей обеспеченности жидким и газообразным топливом по сравнению с углем этот процесс не может продолжаться бесконечно долго. Объективно рост доли нефти и газа в расходной части топливного баланса должен быть приостановлен в такой момент, когда внешние и внутренние условия развития топливно-энергетического комплекса страны создадут благоприятную возможность для приведения в соответствие структуры потребления топливных ресурсов структуре запасов.

Сложившаяся международная конъюнктура на нефть и газ и хорошие предпосылки для развития мощных и высокоэкономичных угольных месторождений на востоке страны в настоящее время создали такую возможность. Это послужило исходным моментом для принятия на XXV съезде КПСС новой стратегии в развитии топливно-энергетического баланса, направленной на всемерное сокращение расходов жидкого топлива в энергетике и расширение использования твердых топлив. Исходя из этого, Госплан СССР разработал динамику изменения структуры топливно-энергетического баланса на предстоящее пятнадцатилетие. Учитывая успехи геологических изысканий природного газа в девятой пятилетке, Госплан СССР счел возможным при разработке перспективной структуры топливно-энергетического баланса сохранить в ней некоторый рост доли газа. Однако

реализация намеченной программы топливоснабжения потребовала достаточно высоких трудовых и денежных затрат и в отдельных вопросах столкнулась с достаточно большими техническими трудностями. Чтобы глубже понять сложившуюся ситуацию, кратко рассмотрим положение по каждому топливному ресурсу.

Нефть. С возникновением так называемого энергетического кризиса мировые цены на нефть возросли более чем в пять раз. В настоящее время мировые цены на нефть устанавливаются по легкой Аравийской нефти, и, согласно данным последней конференции стран ОПЭК (международная организация 13 стран – производителей нефти), в настоящее время составляют 12,7 долларов за баррель (159 л.) или 94 доллара за тонну. В этих условиях возникла экономически благоприятная ситуация для продажи нефти на мировом рынке. Советский Союз продает значительное количество нефти и нефтепродуктов. Вместе с тем в развитии отечественной нефтедобывающей промышленности за последние годы выявился ряд объективных трудностей – не полностью подтвердились определенные ранее на стадии геологопоисковых работ уровни промышленных запасов на ряде нефтяных месторождений. В результате стоимость добычи нефти в стране стала расти. Возник также ряд трудностей с сооружением дальних нефтепроводов. Эти обстоятельства привели к тому, что намеченный ранее предельный уровень добычи нефти в стране на перспективу был снижен. Кроме того, возникла необходимость более глубокой переработки нефти с большим выходом светлых нефтепродуктов для интенсивно растущего автомобильного парка.

Природный газ. Обеспеченность природным газом выше, чем нефтью. Основным центром добычи природного газа в стране является Западная Сибирь. Несмотря на единичные мощности сибирских газовых месторождений, обуславливающие их высокую экономичность, добыча и особенно транспортировка газа в этих условиях фактически обходится значительно дороже, чем на менее мощных газовых месторождениях европейской части страны и даже по сравнению с теми затратами, которые предполагались при проектировании этих месторождений. Последнее хорошо просматривается на примере Белорусской ССР. Если 5 – 8 лет назад суммарные приведенные затраты на добычу и транспорт северотюменского природного газа до границ республики оценивались по данным проектов в размере 9–10 руб./ту.т., то в выполненной в 1977 г. схеме газифика-

ции республики, с учетом уже фактических данных, эти затраты были приняты в размере 20 руб./т.т. Указанное двукратное удорожание добычи и транспорта газа при относительном снижении затрат на добычу угля привело в последние годы к резкому снижению сравнительной экономической эффективности газа как топлива. Проведенные исследования показали, что повышенные капитальные вложения в добычу северокуменского газа по сравнению с углем в настоящее время окупаются лишь через 5–8 лет эксплуатации газовых месторождений. В этих условиях по-новому ставится вопрос об экономическом формировании структуры топливно-энергетического баланса на перспективу.

В отличие от нефти природный газ, вследствие ограниченной дальности транспортировки, не является ресурсом для широкой международной торговли топливом и в основном расходуется внутри страны. При наличии отмеченных выше экономических ограничений в добыче газа и определенных технических трудностей в его транспортировке на дальние расстояния топливно-энергетический баланс по газу на ближайшую перспективу ограниченно открыт или, как говорят, полуоткрыт. В имеющихся прогнозах по развитию газификации предполагается некоторое увеличение доли газа в топливно-энергетическом балансе. В первую очередь газ будет направляться на коммунально-бытовые и промышленно-технологические топливоиспользующие установки, частично он будет замещать мазут в энергоустановках, расположенных в городах.

Уголь. Колоссальные запасы угля сосредоточены в восточных районах страны, главным образом в Канско-Ачинском, Южно-Якутском, Кузнецком и Экибастузском угольных и бурогольных бассейнах. Добыча угля на этих месторождениях осуществляется в основном открытым способом, с применением новейшей техники и обходится дешево. С развитием бассейнов повышается эффективность всей угольной промышленности в целом. Предполагается, что за предстоящее пятнадцатилетие стоимость добычи угля в стране снизится. Однако в ближайший период, до освоения проектной мощности названных бассейнов, потребность в угле в значительной степени будет удовлетворяться за счет старых угольных баз европейской части страны, вступивших в период падающей добычи и малоэкономичных.

Одна из характерных особенностей угольной промышленности состоит в том, что она требует значительных капиталовложений на поддержание заданного уровня добычи. В течение

предыдущего десятилетия, когда основной крен делался в сторону увеличения доли нефти и газа в топливном балансе, необходимых средств на поддержание уровня добычи угля отпускалось недостаточно. В результате сложилось такое положение, что из каждой единицы введенной в настоящее время угледобывающей мощности  $4/5$  ее идет на компенсацию выбывающей мощности, вследствие чего темпы роста мощности в угольной промышленности существенно замедлились.

Такое положение является временным и выход из него видится в форсировании разработки и использования углей вышеназванных восточных месторождений. Одним из узких мест на пути широкого использования восточных углей в европейских районах является транспорт. Пропускная способность существующих железнодорожных связей с восточными районами недостаточна для перевозки необходимого количества угля. В этих условиях большое значение приобретает выбор правильных пропорций в развитии железнодорожного и специализированного транспорта – трубопроводного и линий электропередач. Учитывая, что подавляющая доля углей восточных месторождений содержит много балласта (золы и влаги), большое внимание уделяется их энерготехнологической переработке, обогащению и использованию на месте с целью получения электроэнергии. В этом отношении серьезного внимания заслуживают ведущиеся в настоящее время научные и проектные разработки по комплексному использованию наиболее крупного бурого угольного бассейна страны – Канско-Ачинского, известные как проблема КАТЭК (Канско-Ачинский топливно-энергетический комплекс). В зависимости от того, насколько качественные решения будут приняты по КАТЭК и как успешно они будут реализовываться, во многом зависит структура топливного баланса страны на ближайший период.

Существенную роль в смягчении напряженности топливно-энергетического баланса европейских районов страны на перспективу призвана сыграть атомная энергетика. При выборе путей развития атомной энергетике все больше на первый план выступает критерий максимального замещения расхода органического топлива ядерным горючим. Как показали исследования, применение атомной энергии только для производства электроэнергии не решает указанной задачи. В этих условиях возникает объективная необходимость использования атомной энергии в системах централизованного теплоснабжения и, в частности, в теплофикации. Сейчас ни одна схема теплоснабжения любого крупного города на перспективу не рассматривается ут-

верждающими инстанциями без атомного варианта. Сокращение расхода органического топлива в этих вариантах достигается посредством прямой замены источников теплоснабжения на органическом топливе атомными, путем перевода этих источников в пиковый режим, а также за счет подключения к тепломагистралям, идущим от атомных теплоисточников попутных потребителей, расположенных по трассе теплопроводов.

Исследования показывают, что при использовании ядерного горючего в теплофикации замещается в 1,6 раза больше органического топлива по сравнению с отдельной схемой. Однако предлагаемые атомные ТЭЦ большой единичной тепловой мощности требуют высококонцентрированных тепловых нагрузок, доля которых в тепловом балансе на перспективу сравнительно невелика. При меньшей единичной мощности атомные ТЭЦ экономически не оправданы. Поэтому в целях максимального сокращения расхода органического топлива для развития систем централизованного теплоснабжения с атомными источниками необходимы относительно дешевые компактные и высокоманевренные атомные котельные малой и средней мощности, которые могут быть использованы для теплоснабжения небольших городов, промышленных узлов и поселков городского типа. Разработка таких котельных в настоящее время ведется в ряде специализированных организаций.

Важнейшим направлением снижения напряженности топливного баланса продолжает оставаться экономия энергоресурсов. Установленные задания по снижению норм расхода всех видов энергоресурсов на десятую пятилетку предусматривают экономию в общей сложности более 450 млн. т условного топлива, а это означает, что ежегодная экономия энергоресурсов к концу пятилетия составит 150 млн. т. Более 45% всей экономии намечается получить в большой энергетике за счет повышения к.п.д. энергоустановок и сокращения потерь при транспортировке энергии, остальную часть — в промышленности, строительстве, на транспорте, в сельском хозяйстве и в жилищно-коммунальном секторе. Для выполнения этих заданий необходимо в полной мере осуществлять предусмотренные для этой цели организационные и технические мероприятия, мобилизовав усилия и творческую активность всего народа.

Со значительными успехами в развитии топливно-энергетического хозяйства пришла Белорусская ССР к своему шестидесятилетию. В республике достигнут высокий уровень централизации энергоснабжения — по электроэнергии 99% и тепло-

энергии 52%. Удельные расходы топлива на производство энергии ниже, чем в среднем по стране. В топливном балансе более 75% занимают наиболее эффективные виды топлива — мазут и природный газ. В настоящее время в республике эксплуатируется 23 электростанции, входящие в Белорусскую энергосистему, 106 районных и 2675 промышленных котельных. Общая протяженность электрических сетей составляет около 200 тыс. км и тепловых сетей более 1000 км.

Основные проблемы развития топливно-энергетического комплекса Белорусской ССР на ближайшую и отдаленную перспективу тесно связаны с процессами, происходящими в энергетическом хозяйстве страны, но во многом определяются местными и республиканскими факторами.

В области электроэнергетики важным вопросом является покрытие растущей электрической нагрузки. В республике в течение длительного времени поддерживалось условие, близкое к электроэнергетическому самобалансу, при котором электрические нагрузки покрывались в основном от собственных топливных электростанций. При достаточной обеспеченности местными и привозными топливными ресурсами в условиях объединенной энергосистемы Северо-Запада такое положение обуславливалось экономическими соображениями и в какой-то мере было оправдано. В настоящее время, при наличии острого дефицита и возрастающей стоимости органического топлива и размещении в районах прилегающих к БССР крупных атомных электростанций, ситуация коренным образом меняется. Приходится решать вопрос, развивать ли дальше топливные ТЭС (но уже на дальнепривозном твердом топливе), строить в БССР атомные электростанции или же получать необходимую республике электроэнергию от соседних энергосистем. Значительная трудность создается также при обосновании дальнейшего развития теплофикации, так как при высоких замыкающих затратах на органическое топливо и при сравнительно дешевой электроэнергии на АЭС топливные теплоэлектроцентрали при обычных для них режимах работы в энергосистеме экономически не оправдываются и возникает необходимость для повышения эффективности ТЭС привлекать их к покрытию пика электрических нагрузок и к решению острых экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей атмосферы.

Особо важной проблемой является предстоящая перестройка структуры топливного баланса республики в направлении резкого снижения доли мазута в соответствии с топливной поли-

тикой, принятой на XXV съезде партии. В настоящее время доля мазута в общем потреблении топлива в БССР составляет около 53% и должна быть сокращена за счет роста потребления угля и природного газа. В разработанной и утвержденной Министерством газовой промышленности СССР перспективной схеме газоснабжения республики предусматривается четырехкратное увеличение потребления природного газа. При полной реализации принятых в схеме решений будет создана возможность высвободить значительное количество дорогого и дефицитного нефтяного топлива и наиболее эффективно решить проблемы загрязнения воздушного бассейна белорусских городов.