

## Глава VIII

# БЕЗОПАСНОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

### 8.1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Системы энергетики относятся к территориально-распределительным техническим системам. Структура данных систем модельно представляет собой взвешенные графы сетевого типа, по которым из одних узлов в другие текут определенные потоки. В одном случае это непосредственно энергия, (собственно системы энергетики); в другом – материальные объекты: (энергоресурсы: нефть, газ, уголь, вода, пар и т. д.); в третьем – информация. Передача потоков осуществляется по некоторым материальным магистралям: линиям электропередачи, трубопроводам, автотрассам, железным дорогам, каналами связи.

Системы энергетики отличаются большим разнообразием. Для детального анализа их надежности требуется разработка различных математических моделей. Однако на макроуровне они имеют много общего. Такая система может быть полностью работоспособной, но, тем не менее, не обеспечивать соответствующим видом энергии всех потребителей. В этом случае приходится говорить о надежности системы, работающей в условиях неопределенности. Кроме того, для таких систем, в силу их большой разветвленности и большого числа независимых потребителей, практически невозможно сформировать критерий отказа: полного отказа системы энергетики еще никогда не происходило, но в то же время они постоянно находятся в состоянии частичной потери полной работоспособности. Эффективность функционирования таких систем и их надежность определяется техническим состоянием по отношению к различному уровню частичных отказов.

Для многих систем энергетики важным вопросом является обеспечение устойчивости функционирования при возникновении локальных возмущений. Сама технология возмущения, например, электроэнергетических систем, может способствовать каскадному развитию аварий. Одной из главных проблем для систем энергетики является обеспечение их живучести, т. е. сохранение работоспособности после возникновения стихийных или преднамеренных возмущений, приводящих к крупномасштабным последствиям.

Наконец, системы энергетики должны обеспечивать безопасность своего функционирования. Здесь нужно иметь в виду не только недопустимость больших выбросов в атмосферу или в водные бассейны ядовитых или радиоактивных веществ во время аварий. Не менее важно, чтобы в режиме полной работоспособности не превышался уровень предельно допустимой концентрации практически неизбежного загрязнения окружающей среды.

Специализированные системы энергетики, такие, как электроэнергетические, газо-нефте- и углеснабжение, являются составляющими энергетического комплекса (ЭК) и их взаимодействие в рамках ЭК, определяемое прежде всего взаимозаменяемостью различных видов энергоресурсов и преобразованных видов энергии, все более усиливается. Это требует рассматривать проблему надежности специализированных систем энергетики взаимосогласованно, с единых теоретических и методических позиций.

Повышение роли надежности снабжения потребителей продукцией ЭК определяется не только возрастанием роли энергетики в экономике любой страны или ее региона (ее

интегрирующим значением, когда серьезные нарушения энергосбережения отражаются на условиях функционирования любого звена экономики и жизни населения), но и абсолютным увеличением последствий отдельных аварий. Единичная мощность генерирующих блоков электростанций в настоящее время достигает 1,5 ГВт, пропускная способность одной нитки газопровода – 30 млрд. м<sup>3</sup>/год, одной нитки нефтепровода ≈ 95 млн. т/год, и т. д. Имеют место аварии всех этих элементов системы с постоянным ростом «цены» и снижением уровня безопасности функционирования системы энергетики.

Ситуация в энергетике России к середине 90-х годов сложилась гораздо серьезнее, чем в промышленно-развитых странах в середине 70-х, когда для них кризис был связан с проблемой поставки одного важнейшего энергоносителя – нефти, в условиях достаточно здоровой экономической ситуации. В России в настоящее время глубочайший кризис в энергетике охватывает, во-первых, все ее сектора, во-вторых, он протекает в условиях общенационального политического, социального, экономического и идейного кризиса.

Особенностью России, которая относится к проблеме энергетической безопасности, являются обширные запасы природных энергоресурсов и мощный производственный потенциал ТЭК страны. Это позволяет в обозримой перспективе не опасаться энергетической безопасности РФ в целом. Хотя диспропорции размещения производственных сил и энергетического потенциала вместе с глубоким кризисом в энергетике создают сейчас, и особенно в будущем, значительные проблемы в энергообеспечении многих регионов РФ, серьезную угрозу энергетическому благополучию страны. Проблему ЭБ начали обсуждать в России в последние несколько лет в связи с повышением внимания к разным аспектам национальной безопасности.

Энергетическая безопасность – состояние защищенности ее граждан, общества, государства, экономики от обусловленных внутренними и внешними факторами угроз дефицита в обеспечении их обоснованных потребностей в энергии экономически доступными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР) приемлемого качества в нормативных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах, а также от нарушений стабильности, бесперебойности топливно- и энергоснабжения. Указанное состояние защищенности соответствует в нормальных условиях обеспечению (снабжению) в полном объеме обоснованных потребностей, в чрезвычайных ситуациях – гарантию минимально необходимого объема потребностей.

## **8.2. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КРАЯ**

### **8.2.1. Характеристика энергосистемы**

Энергетика является одной из ведущих отраслей промышленности Красноярского края. Для ее развития имеются самые благоприятные условия, так как край, наряду с наличием огромных водных ресурсов, обладает огромными запасами угля, нефти и газа.

Развитие Красноярской энергосистемы началось с ввода в 1943 г. на Красноярской ТЭЦ–1 турбогенератора мощностью 25 МВт. К концу 1945 г. энергосистема имела 57,3 МВт установленной мощности и до 1959 г. деятельность Красноярской энергосистемы ограничивалась только городом Красноярском.

С 1960 по 1970 гг. установленная мощность возросла в 18 раз. Этот период характеризуется началом строительства и вводом крупных электростанций, мощных линий электропередачи и началом развития гидроэнергетики края. За десятилетие введено десять гидроагрегатов Красноярской ГЭС, пять энергоблоков Красноярской ГРЭС–2, семь

энергоблоков Назаровской ГРЭС. К концу 1970 г. к энергосистеме подключено 40 районов края. С вводом в 1976 г. ВЛ 220 кВ Абаза–Ак–Довурак к энергосистеме подключилась Тувинская АССР.

В период с 1970–1980 гг. потребление электроэнергии в Красноярском крае возросло более чем в два раза. Для обеспечения прироста потребности в электроэнергии строятся новые энергетические объекты на базе канско-ачинских углей и водных ресурсов реки Енисей. В 1972 г. вводится в постоянную эксплуатацию Красноярская ГЭС, в 1975 г. – Усть–Хантайская ГЭС. Введены новые мощности к 1980 г. на Красноярских ТЭЦ–1 и ТЭЦ–2, Красноярской ГРЭС–2. В 1985 г. достигли проектной мощности Саяно–Шушенская и Майнская ГЭС.

В основном закончилось строительство Красноярской ТЭЦ–2 и Красноярской ГРЭС–2. Продолжается строительство Богучанской и Курейской ГЭС, Березовской ГРЭС–1, Красноярской ТЭЦ–3.

Красноярская энергосистема являлась крупнейшей по установленной электрической мощности электростанции – 17000 МВт. При годовом производстве электроэнергии – около 70 млрд. кВт·ч. В эксплуатации находилось 68 тыс. км линий электропередач всех уровней напряжения. Протяженность тепловых сетей составляла более 400 км. В ее состав входило 26 предприятий, среди них четыре гидроэлектростанции, шесть тепловых электростанций, десять предприятий электрических сетей, два ремонтных предприятия, теплосеть, Энергонадзор и учебный комбинат.

Красноярская энергосистема входит в объединенную энергосистему Сибири (ОЭС Сибири), связана с Иркутской и Кузбасской энергосистемами по линиям электропередачи 500, 220 и 110 кВ. В ОЭС Сибири передавалось 15% электроэнергии. Красноярская энергосистема обладала высокой маневренностью, так как основная доля электроэнергии (более 60%) вырабатывалась на гидроэлектростанциях.

## **8.2.2. Анализ состояния и перспективы развития ТЭК**

Начиная с 1992 г. Красноярская энергосистема превратилась из избыточной системы в дефицитную, т. е. в настоящее время экспорт электроэнергии от ОАО «Красноярскэнерго» не производится, наоборот система покупает энергию с рынка перетоков. На *рис. 8.1.* представлена динамика изменения производства и потребления электроэнергии ОАО «Красноярскэнерго».

Данная ситуация определилась следствием выделения в период приватизации в 1992–1994 гг. части мощностей Красноярскэнерго в состав РАО «ЕЭС России»: Абаканская ТЭЦ, Березовская ГРЭС–1, Красноярская ГРЭС–2, каскад Таймырских ГЭС, Саяно–Шушенская ГЭС, Майнская ГЭС в соответствии с Указом Президента № 923 от 15.08.99 г. Красноярская ГЭС и «Тыва-энерго» являются дочерними АО ОАО «Красноярскэнерго».

Для создания наиболее надежной и конкурентоспособной энергосистемы необходимо в кратчайшие сроки ввести шестой котел на Красноярской ТЭЦ–2, ввести в эксплуатацию мощности Красноярской ТЭЦ–3 и другие на углях Канско–Ачинского бассейна (КАБ).

Канско–Ачинский бассейн занимает, в основном, территорию Красноярского края и частично расположен на территории Кемеровской и Иркутской областей. В западной части бассейна размещены: Итатское, Барандатское, Балахтинское, Урюпское, Берёзовское, Назаровское, Боготольское и Ачинское месторождения, в восточной части – Ирша–Бородинское, Саяно–Партизанское, Переяславское. Угольные запасы бассейна оцениваются в 1220,3 млрд. тонн, в том числе до глубины залегания 600 м составляют 600 млрд. тонн.

По генеральному плану развития КАБ предполагалось создание мощного топливно-

энергетического комплекса, в составе уникальных объектов угольной промышленности и электроэнергетики. Представления о масштабах этого комплекса становились всё огромнее, от 1 млрд. тонн добычи угля и 100 млн. кВт мощности ГРЭС в начале 70-х годов до 26 млн. кВт в конце 80-х годов. До 1991 г. добыча угля в бассейне монотонно возрастала, достигнув 55 млн. тонн, но затем начала резко падать и составила в 1994 г. около 35 млн. тонн. Уменьшение добычи происходило главным образом за счет Березовского разреза, который из-за остановки Березовской ГРЭС и неплатёжеспособности потребителей в летние месяцы практически простаивал. Средний уровень использования мощности угольных разрезов бассейна составляет около 60%.

К основным причинам снижения добычи угля следует отнести: уменьшение спроса на топливо в связи с общим спадом производства, многократное повышение железнодорожных тарифов на перевозку, что значительно повысило цену на уголь у потребителя и сказалось на его реализации, сложное финансовое положение предприятий из-за хронических неплатежей потребителей угля и несвоевременная выплата или полное отсутствие государственных дотаций.

В новых условиях развития экономики и энергетики происходит кардинальная переоценка сложившихся представлений о темпах и масштабах развития Канско-Ачинского топливно-энергетического комплекса (КАТЭК). Ведутся работы по формированию планов развития КАТЭКа применительно к новым социально-экономическим условиям и по этой проблеме существуют различные точки зрения.

Согласно одним представлениям спад производства в экономике России и регионов, высокие транспортные тарифы на перевозку углей, стремление регионов проводить независимую энергетическую политику, максимально используя местные топливно-энергетические ресурсы, снижают спрос на КАУ. В данной ситуации исчезает необходимость ускорения темпов развития добычи КАУ, а формирование крупного межотраслевого комплекса делается ненужным в условиях становления рыночных отношений. В этих условиях добыча КАУ в 2010 г. оценивается в 90–100 млн. тонн и может быть обеспечена за счет строительства Березовского разреза на полную мощность (55 млн. тонн) и увеличения мощности Бородинского разреза до 38–40 млн. тонн, т. е. нет необходимости строительства новых разрезов.

Другая точка зрения основывается на преимущественном развитии теплоэнергетики во многих регионах России на базе КАУ. Эта позиция отражена в принятой Минэнерго РФ в феврале 1993 г. Концепции рациональных вариантов развития организационно-хозяйственных форм КАТЭКа. В этой Концепции рассматриваются следующие варианты развития комплекса.

1. Строительство двух ГРЭС на территории Красноярского края и одной выносной станции мощностью 4 млн. кВт, в Западной Сибири. Развитие транспортной сети для доставки рядового КАУ в Европейскую часть и на Дальний Восток и строительство в этих регионах станций на рядовом КАУ. В данном случае к 2010 г. в КАБ предполагается выйти на объёмы добычи в 150–170 млн. тонн.

2. Создание на базе КАТЭКа энерготехнологического звена по глубокой переработке угля в дополнение к объектам первого варианта, что позволит улучшить технико-экономические показатели и создать в районе энергетическую продукцию, конкурентоспособную на энергетическом рынке. При этом объёмы намечаются в 2010 г. на уровне 160–180 млн. тонн.

3. Развитие в Восточной Сибири энергоёмких производств с динамикой и объёмами энергопотребления соответствующим динамики освоения КАТЭКа, что даёт выигрыш по сравнению с предыдущими вариантами за счёт исключения дорогостоящих транспортных сетей. Это потребует увеличения объёма добычи угля к 2010 г. до 180–200 млн. тонн.

Работа, проводимая РАО «ЕЭС России» по созданию федерального оптового рынка

энергии и мощностей (ФОРЭМ) для ОАО «Красноярскэнерго», привела к повышению тарифов на тепло и электроэнергию. Генерирующие станции не заинтересованы поставлять на ФОРЭМ как можно больше дешевой энергии. ОАО «Красноярскэнерго» вынуждено покупать на ФОРЭМ энергию по цене гораздо выше, чем та, по которой «Красноярскэнерго» покупало раньше с шин гидростанций Иркутской области и Хакасии по прямым договорам. В результате энергетики ОАО «Красноярскэнерго» загружают небольшие, менее эффективные, но собственные мощности. При этом более мощные и экономически эффективные источники энергии, которые раньше находились в составе ОАО «Красноярскэнерго», не загружены. Более того, очевидно, что линии электропередач, например, от Берёзовской ГРЭС ведут не в Москву, а к объектам ОАО «Красноярскэнерго». В то же время ОАО «Красноярскэнерго» регулярно рассчитывается за энергию, купленную на ФОРЭМ, и в результате до 1,5 миллиарда рублей уходит в Москву. Кроме того, в РАО «ЕЭС России» ежемесячно выплачивается до 90 миллионов рублей абонентской платы.

Результатом проводимой политики является резкое повышение тарифов на тепло и электроэнергию, что чревато непредсказуемыми последствиями для всей промышленности и населения края. Возможен социальный взрыв среди населения и полная неплатежеспособность промышленных предприятий.

### **8.2.3. Проблемы в работе предприятий ОАО «Красноярскэнерго»**

В последние годы в энергетике Красноярского края неуклонно обостряется проблема физического и морального старения оборудования электростанций, тепловых и электрических сетей.

Темпы воспроизводства основных фондов резко снизились. Если объем капитальных вложений по сравнению с 1990 г. в России уменьшился в 3 раза (*рис. 8.2*), ввод мощностей снизился в 4 раза (*рис. 8.3*), то в Красноярском крае эти показатели еще хуже.

За период эксплуатации начисленный износ основных фондов достиг такого предела (*табл. 8.1*), когда необходимо принимать серьезные меры по их восстановлению (реновация, ввод мощностей и т. д.).

Контроль технического состояния объектов ТЭК в основном осуществляется Енисейским округом Госгортехнадзора России. В настоящее время подконтрольны ЕО ГГТН 11 тепловых электростанций, входящих в состав РАО «ЕЭС России», 4 ведомственных ТЭЦ, 418 производственных, производственно-отопительных и отопительных котельных, на которых эксплуатируется 1106 котлов, в том числе 103 энергетических, около 5750 сосудов, работающих под давлением и 800 трубопроводов пара и горячей воды. Надзор за соблюдением требований безопасности на подконтрольных управлению Енисейского округа опасных производственных объектах котлонадзора осуществляется над 8500 техническими устройствами. Ежегодно проводится свыше 600 обследований предприятий, предписывается к устранению около 5000 нарушений правил безопасности.

К числу наиболее острых проблем промышленной безопасности объектов теплоснабжения следует отнести снижающиеся темпы ввода новых энергетических мощностей, модернизации и технического перевооружения тепловых электростанций РАО «ЕЭС России».

Увеличивается число единиц оборудования, отработавшего расчетный ресурс эксплуатации, установленный при проектировании и изготовлении энергооборудования. Расчетный ресурс эксплуатации (100 тыс. ч.) на блочных тепловых электростанциях исчерпали 60% энергоблоков с давлением пара 14 МПа, на тепловых электростанциях с поперечными связями 75–80% котлов с давлением пара 14 МПа.

В настоящее время основной парк оборудования имеет наработку в 2–3 и более раз

превышающую расчетный ресурс. Более продолжительная, по сравнению с расчетным ресурсом, эксплуатация энергооборудования стала возможной благодаря высокому начальному уровню запаса прочности, переходу с температуры эксплуатации 560–565°С на температуру 540–545°С, а также техническому диагностированию оборудования, проводимому по требованию Госгортехнадзора России. Это позволило установить ресурс эксплуатации энергооборудования 170–220 тыс. ч. в зависимости от вида оборудования.

Кризисные явления в энергетике Красноярского края могут привести к зависимости энергетической безопасности не только от больших по силе возмущений, но и от массовых («нормальных»), относительно небольших воздействий и угроз. Это связано с тем, что для систем, в которых происходит практически некомпенсируемое старение оборудования, характерно динамичное, часто лавинообразное ухудшение всех важнейших показателей. Деградирующие системы, исчерпывающие свои ресурсы, становятся потенциально неустойчивыми и способны переходить в состояние полного разрушения.

На *рис. 8.4* представлено число отказов в работе оборудования предприятий ОАО «Красноярскэнерго» в период с 1990 по 1998 гг. Тенденции роста числа отказов при снижении объемов выработки электроэнергии (*рис. 8.1*) связаны с ускорением деградиационных процессов при эксплуатации теплоэнергетического оборудования. В этих условиях важнейшей задачей становится обеспечение безопасности эксплуатации устаревшего оборудования. Данные анализа причин отказов котельного оборудования показывают, что его надежность определяется состоянием и изменением характеристик металла (37–52%), влиянием дефектов сварки (более 20%), перегревом труб (~19%), коррозией (~12%), старением металла (~8%). Наиболее значимыми причинами аварий трубопроводов являются: исчерпание ресурса (30%), наличие дефектов сварки (26,5%), повышение напряжений (~20%), разрушение гибов (~15%). Для сосудов давления основными причинами являются дефекты сварных швов (более 40%), коррозия (более 30%), эрозия (~11%), дефекты основного металла (~10%). Доля трещин, развивающихся в процессе эксплуатации, составляет 26% всех дефектов сварных швов.

Уровень и причины отказов в значительной степени определяются величинами наработок оборудования. Выполненный анализ наработок с построением гистограмм и функций распределения котельных установок и трубопроводов на ТЭС в системе ОАО «Красноярскэнерго» (*рис. 8.5*) показал, что средние уровни наработок превышают установленные нормативные значения проектного и паркового ресурсов.

Данная ситуация ставит ряд проблем, связанных с обеспечением безопасной эксплуатации ТЭС, обоснованием и продлением ресурса, контролем технического состояния объектов и оборудования. Основные положения при решении указанных проблем формулируются следующим образом:

- реализация дифференцированного (индивидуального) подхода при назначении ресурса для отдельных видов оборудования и конкретных изделий;
- ужесточение системы диагностирования технического состояния оборудования;
- детальная регламентация процедуры контроля состояния металла;
- оптимизация объемов эксплуатационного контроля;
- расчетно-экспериментальное обоснование ресурса.

Первые четыре положения следует отнести к организационным мероприятиям, тогда как последнее имеет научную основу. Расчетно-экспериментальное обоснование ресурса должно предполагать решение следующих задач:

- анализ статистических данных о повреждаемости оборудования;
- исследование механизмов накопления повреждений и изменения свойств металла;
- разработка критериев предельных состояний и методов расчета на трещиностойкость;
- исследование напряженно-деформированного состояния элементов оборудования;
- анализ фактических условий эксплуатации и нагруженности;

- расчетная оценка индивидуального ресурса;
- разработка конструктивно-технологических мероприятий по увеличению ресурса.

Анализ наиболее опасных отказов показывает, что наиболее частой причиной их возникновения является неудовлетворительное техническое обслуживание и другие недостатки эксплуатации. Влияние человеческого фактора проявляется в характерных причинах отказов по видам:

- оператор совершает неверные действия «механического» характера;
- оператор неверно понимает ситуацию.

В связи со старением оборудования на электростанциях и в электросетях эти проблемы становятся все более важными. В электрических сетях происходит около 80% общего нарушения в работе энергосистемы.

Все более значительными в последние годы для энергетиков Красноярского края становятся аварии в системах теплоснабжения. Это вызвано как техническим состоянием оборудования производственных, производственно-отопительных и отопительных котельных, так и с обеспечением их топливом. Отработали нормативный срок службы 60% котлов, 30–40 % сосудов, 40% трубопроводов пара и горячей воды. Наибольшее количество котлов, отработавших нормативный срок службы, эксплуатируется в котельных жилищно-коммунального комплекса. При этом около 60 котлов, свыше 40 сосудов и трубопроводов не прошли своевременного технического диагностирования и эксплуатация их была запрещена. В более чем 50 котельных, подконтрольных Управлению Енисейского округа Госгортехнадзора России, были выявлены нарушения водно-химического режима эксплуатации котлов. При проверках отмечено свыше 100 случаев невыполнения запланированных ремонтов теплотехнического оборудования. Наиболее неудовлетворительно организованы ремонтные работы эксплуатационного оборудования предприятий и организаций жилищно-коммунального комплекса, сельского хозяйства и переработки.

Физическое состояние тепловых сетей представляет угрозу для нормального теплоснабжения потребителей. Для Сибири негативные последствия от снижения температуры в зданиях вследствие перерывов в теплоснабжении очень серьезны. Аварии, произошедшие по различным причинам в системах теплоснабжения в отопительный период 1999/2000 гг. в Красноярском крае привели к значительным материальным ущербам. На первый план среди технических причин аварийности в системах теплоснабжения выходит старение оборудования.

Старение оборудования и низкие темпы его реновации послужили причиной возникновения ряда проблем:

- рост затрат на ремонт оборудования (*рис. 8.6*);
- ухудшение технико-экономических показателей работы энергопредприятий (рост удельных расходов топлива, расходов электроэнергии на собственные нужды и потерь электроэнергии в сетях). В результате ОАО «Красноярскэнерго» недополучает значительные денежные средства;
- недостаточное финансирование ремонтных работ и их проведение не в полном объеме, что снижает надежность эксплуатации основного оборудования с вытекающими негативными последствиями;
- низкая эффективность энергопроизводства. Техническое перевооружение может дать снижение себестоимости энергии на 12–15%.

Недостаточность существующих источников финансирования, требуемым объемам реновации, является другой проблемой. Возможность финансирования работ по реновации энергооборудования за счет амортизации и прибыли на инвестиции составляет примерно 50% потребности. Следствием этого является:

- недостаточный объем работ по реновации основных фондов;

- сокращение, замораживание НИОКР в области технического перевооружения;
- отсутствие новых конструкционных материалов для современных энергоустановок;
- отсутствие готовых к серийному выпуску образцов современного энергооборудования для замещения вырабатывающего ресурс по значительной части мощностного ряда.

Для обеспечения потребности в энергии отраслей экономики и населения Красноярского края, повышения эффективности энергопроизводства и возможности экспорта электроэнергии необходимо в срочном порядке осуществить воспроизводство производственных фондов электроэнергетики в объемах, обеспечивающих необходимую рабочую мощность.

При недостатке финансовых средств приоритетным направлением является техническое перевооружение, при котором стоимость 1 кВт вводимой мощности на 30–50% ниже, чем при новом строительстве. Данные РАО «ЕЭС России» показывают, что наработка части турбоагрегатов позволяет продлить ресурс на 30–50 тыс. часов, а также то, что в настоящее время отсутствуют технологически отработанные, доведенные до промышленного применения образцы энергоустановок, в которых применяются современные технологии. Поэтому можно согласиться с предложенной схемой реновации энергооборудования.

На первом этапе (2000–2005 гг.):

- приоритет работам по продлению срока службы энергоагрегатов и замене отработавших ресурс энергоустановок на аналогичные (с улучшенными характеристиками);
- технологическая отработка головных образцов энергоустановок, в которых применяются современные технологии.

На втором этапе (2006–2010 гг.):

- преимущественное внедрение современных технологий;
- сокращение объемов замены энергоустановок на аналогичные.

Для решения задачи воспроизводства основных фондов электроэнергетики Красноярского края необходимо создать систему управления процессом реновации, в которую должны войти следующие направления:

1. Выработка и реализация единой технической политики в области реновации энергооборудования.
2. Организация формирования перспективной и годовых программ реновации энергооборудования.
3. Организация выполнения программ реновации.
4. Разработка и реализация механизмов финансирования и управления финансовыми потоками, направляемыми на реновацию.

### **8.3. КОМПОНЕНТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Для Красноярского края в целом, являющегося энергоизбыточным регионом, решающими в обеспечении ЭБ являются следующие факторы:

- 1) способность ТЭК края обеспечить необходимый объем поставок требуемого качества ТЭР, стабильное функционирование и устойчивое развитие всех отраслей и приемлемый уровень условий жизни и труда населения региона;
- 2) способность потребителей края рационально и бережно расходовать ТЭР, используя потенциал энергосбережения и ограничивать спрос на ТЭР;
- 3) сбалансированность реального потенциала поставок энергоресурсов (фактор 1) и спроса на них (фактор 2) и экономически обоснованного экспорта, с некоторым превышением указанного потенциала над спросом;
- 4) наличие благоприятных социально-политических, правовых, финансово-

экономических и международных условий для реализации поставщиками и потребителями ТЭР своих способностей указанных в п.п. «1» и «2».

ЭБ Красноярского края наряду с этими четырьмя компонентами одновременно должна обеспечиваться решением таких важных энергетических аспектов экономики и в целом безопасности региона как:

- создание благоприятных условий для перевода экономики края на энергосберегающий путь развития, снижение энергетической составляющей затрат на производство товаров и услуг с повышением тем самым их конкурентоспособности;
- поддержание на экономически обоснованном уровне экспорта энергоресурсов;
- укрепление интеграционных связей в рамках Российской Федерации на основе межрегиональных поставок энергоресурсов;
- удовлетворение требований экологической и производственной безопасности, сокращение вредных воздействий энергетики на человека, природную среду и техносферу.

Минимально необходимый объем потребностей предполагает такой уровень поставок ТЭР, который должен предотвратить:

- значительное ухудшение условий жизни населения;
- выход из строя крупных производственных объектов;
- перерастание нарушений энергоснабжения в каскадно развивающиеся аварии и значительные сбои в народном хозяйстве;
- неприемлемо крупный экономический ущерб;
- увеличение из-за нарушений энергосбережения социального напряжения.

Несмотря на частые ограничения в энергоснабжении отдельных районов и городов Красноярского края, прежде всего из-за неплатежей и недопоставок топлива в отраслях ТЭК, в целом ситуацию с обеспечением ЭБ в настоящее время краевые и городские власти оценивают как удовлетворительную: массовые недопоставки ТЭР отсутствуют, в основном поддерживается сбалансированность спроса и предложения в энергетике. Однако это относительное благополучие обусловлено значительным снижением спроса на ТЭР из-за спада производства в крае и из-за ослабления платежеспособности практически всех предприятий края.

В этом положении скрыто основное опасение за состояние энергетической базы Красноярского края в недалеком будущем. Как только спад производства, финансово-экономический кризис сменится оживлением и более или менее быстрым экономическим ростом, производственный аппарат отраслей ТЭК края, глубоко изношенный, не имеющий необходимых заделов, технически отсталый, в целом деградирующий, окажется не в состоянии удовлетворить возросший спрос на ТЭР, особенно с учетом энергорасточительности производства товаров и услуг, а также большой инерционности и высокой капиталоемкости энергетики. В результате ТЭК станет тормозом развития края, что обуславливает актуальность проблемы обеспечения ЭБ.

Сохранение техногенных, природных и некоторых экономических и социальных угроз ЭБ, наличие ряда диспропорций в энергетическом секторе, медленное преодоление низкого технического уровня и высокой энергоемкости экономики позволяют заключить, что проблема энергетической безопасности сохранит свою актуальность даже в послекризисный период и потребует огромных инвестиционных вложений.