Данное мероприятие соответствует требованию по сохранению мерзлых пород для обеспечения устойчивости и эксплуатационной надежности инженерных систем и сооружений. Совместно с охлаждающим эффектом данная схема используется для нагрева низкой температуры атмосферного воздуха, который будет использоваться как приточный воздух для системы вентиляции. Также при этом, нагревая температуру удаляемого вытяжного воздуха, в итоге, теплообменник будет работать в плюсовом температурном режиме. Такой подход позволит сэкономить затраты тепловой энергии на догрев до расчетных температур и предотвратить проблему с опасностью обмерзания рекуператора.

Список литературы:

1. Иванов В.Н., Иванова А.В., Баишева Л.М. Повышение эксплуатационной эффективности работы систем рекуперации в условиях Крайнего Севера// Промышленное и гражданское строительство. 2016. №8.
2. Иванова А.В., Баишева Л.М., Ноговицын И.Д., Степанов А.В. Особенности использования рекуператоров в условиях резконтинентального климата// Современные проблемы строительства и жизнеобеспечения: безопасность, качество, энерго- и ресурсосбережения. IV Всероссийская научно-практическая конференция – Якутск. 2016.
3. Богословский В.Н. и др. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение: Учебник для вузов / В.Н. Богословский, О.Я. Кокорин, Л.В. Петров; Под ред. В.Н. Богословского. – М.: Интеграл, 2014. – 367 с.
4. Кокорин О.Я. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, кондиционирования: Научное издание. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 256 с.

Угрозы энергетической безопасности Республики Саха (Якутия)

*Захаров В.Е., научный сотрудник,
Институт физико-технических проблем Севера им. В.П. Ларионова СО РАН,
г. Якутск
E-mail: vasss@mail.ru*

Обеспечение быта и удовлетворение потребностей человека давно вышли за рамки возможностей его физических сил и не реализуемы без работ, затрачивающих внешнюю энергию. Формирование уверенности в наличии достаточного объема внешней энергии, потребляемой в современном мире в виде электроэнергии и тепла, является одним из приоритетных задач любого общества и, соответственно, целей государственного управления.

Понятие ЭБ определяется как состояние защищенности граждан, общества, государства, экономики от обусловленных внутренними и внешними факторами угроз дефицита в обеспечении их обоснованных потребностей в энергии экономически доступными ТЭР приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах, а также от нарушений стабильности, бесперебойности топливо- и энергоснабжения [1]. И, по сути, является отражением соответствия возможностей (технических, технологических, экономических, экологических, политических и т.д.) обеспечения конечными видами энергии принятому (желаемому) обществом уровню

жизни и рентабельности экономической деятельности. Таким образом, ЭБ как обобщающая характеристика соответствия между состоянием энергетики и ресурсами экономики региона с устанавливаемыми государственной властью (желаемыми обществом) стандартами жизнедеятельности при постоянно меняющихся внешних и внутренних условиях является основным критерием, как для оценки эффективности, так и выработки принципов энергетической политики.

В научном плане проблема энергетической безопасности (ЭБ) начала развиваться после известных событий 1973-1974 гг. на фоне ближневосточного кризиса. В этот период ранее эфемерные угрозы дефицита энергоресурсов для развитых стран обрели реальные очертания. В отечественной науке широко распространен индикативный метод [1,2,3,4], основанный на выявлении и оценке глубины угроз энергетической безопасности. Угрозы в зависимости от их природы отличаются динамикой и тяжестью последствий. При анализе ЭБ условно выделяют следующие группы угроз: экономические, социально-политические, внешнеэкономические и внешнеполитические, техногенные и природные угрозы, несовершенство управления. Различные виды угроз могут быть в значительной степени взаимосвязаны друг с другом. Одни угрозы могут быть инициированы или сами инициировать другие угрозы. Внешнеэкономические и внешнеполитические угрозы, ввиду их разрешимости только на национальном уровне, на региональном уровне менее актуальны. На уровне региона и его районов резко возрастают значения экономических, техногенных, природных угроз и несовершенство управления.

В текущей ситуации наибольшую угрозу ЭБ Республики Саха (Якутия) представляет наблюдаемый за последние годы непрерывный рост дисбаланса «цены и себестоимости» электро- и теплоэнергии (табл. 1) [5]. Рост дисбаланса обуславливает соответствующий рост объема средств на его покрытие. В настоящее время это – рост бюджетного субсидирования энергоснабжения и других видов деятельности, влияющих на себестоимость электрической и тепловой энергии (к примеру, транспортные перевозки) и перекрестного субсидирования между потребителями электроэнергии.

Причиной роста дисбаланса является рост себестоимости энергоснабжения, особенно в арктических и северных районах, базирующейся на технологиях сжигания органического топлива, на фоне низкого уровня средних доходов населения – основной группы потребителей, и относительно высоких стандартов энергоснабжения. Реализация данной угрозы инициирует другие угрозы, такие как, острый дефицит бюджетных ресурсов, финансовая дестабилизация предприятий ТЭК и транспортной системы, а также росту перекрестного субсидирования, который в свою очередь в конечном итоге приводит также к росту бюджетных затрат. Другими словами, неконтролируемый рост разрыва между удельной себестоимостью и тарифами энергоснабжения при наихудшем сценарии может привести к полному коллапсу не только энергетической отрасли и связанных с ним отраслей, но всей региональной экономики с катастрофическими последствиями, ликвидация которых невозможна без участия федерального бюджета.

Угроза роста дисбаланса «цены и себестоимости» является, не смотря на тяжесть последствий, относительно контролируемым и управляемым. Основным направлением снижения её остроты является модернизация и смена технологической платформы энергоснабжения и политика энергосбережения.

Также следует выделить такие сильные угрозы как острый дефицит бюджетных ресурсов и финансовая дестабилизация предприятий ТЭК и транспортной системы. Угроза дефицита бюджетных ресурсов будет расти на фоне общего экономического кризиса в стране и может привести к существенному снижению уровня и качества жизни населения.

Угроза финансовой дестабилизации предприятий ТЭК и транспортной системы на фоне высокой монополизации отраслей могут нести серьезную угрозу ЭБ, но и быть искусственно усилены при слабости механизмов антимонопольной политики.

Группа техногенных и природно-климатических угроз нивелируется методами резервирования «узких мест». Региональные особенности Арктики обуславливают высокие затраты и ряд не типовых технических проблем формирования резервов, что не позволяет задачу резерва отнести к стандартам энергоснабжения влияющим лишь на себестоимость конечных видов энергии. Например, при резервировании срывов навигации и сроков функционирования автозимников, топливо должно храниться с учетом доставки до труднодоступных потребителей не менее 3-х лет, что вызывает значительное ухудшение его качественных характеристик [6].

Таблица 1

Ключевые угрозы энергетической безопасности северных и арктических улусов Республики Саха (Якутия)

Приоритет по вероятности реализации		Сущность угроз	Главные последствия для ЭБ
1. Экономические угрозы			
1	1.1	Рост дисбаланса «цены и себестоимости» энергоснабжения	инициирование угрозы 1.2 инициирование угрозы 1.3 инициирование угрозы 1.4
2	1.2	Острый дефицит бюджетных ресурсов для покрытия дисбаланса «цены и себестоимости»	инициирование угрозы 1.3 снижение уровня жизни населения, отражающееся в снижении стандартов энергоснабжения: роста тарифов, снижения надежности и живучести СЭ и топливоснабжения, ослабления (нарушения) требований экологической безопасности; социальная напряженность;
3	1.3	Финансовая дестабилизация предприятий ТЭК и транспортной системы;	нарушение условий нормального функционирования технологической цепочки энергоснабжения: срыв навигации, дефицит топлива, снижение качества топлива, перебои энергоснабжения; замедление темпов либо прекращение обновления основных фондов, рост темпов износа основных фондов; необходимость повышения бюджетного субсидирования проблемных предприятий;
4	1.4	Рост объемов перекрестного субсидирования в электроэнергетике (до ликвидации механизма перекрестного субсидирования)	Повышение тарифов для потребителей зон централизованного электроснабжения, ускорение перехода крупных потребителей на оптовый рынок по мере формирования технической возможности, рост нагрузки перекрестного субсидирования на других потребителей; снижение конкурентоспособности участвующих в субсидировании потребителей;

			социальная напряженность; необходимость повышения бюджетного субсидирования на покрытие дисбаланса «цены и себестоимости» энергоснабжения.
	2. Природно-климатические угрозы		
	2.1	Аномальные морозы	нарушение плановых режимов потребления топлива и как следствие дефицит топлива;
	2.2	Аномальные осадки в зимнее время	нарушение прогнозных (плановых) режимов функционирования автозимников и как следствие нарушение плановых поставок топлива
	2.3	Стихийные бедствия	выход из строя или сопровождаемое снижением производительности (пропускной способности) повреждение энергетической установки, объекта, системы; отключения и ограничения потребителей.
	3. Техногенные угрозы		
	3.1	Аварии, взрывы, пожары антропогенно-техногенного происхождения на объектах СЭ	События указанные в составе угрозы 2.3
	4. Управленческо-правовые угрозы ЭБ		
	4.1	Неэффективность энергосберегающей политики региона (государства) и слабость механизмов ее реализации	усиление угрозы 1.1
	4.2	Низкий уровень хозяйственного управления на энергетических и транспортных предприятиях.	инициирование угрозы 1.3
	4.3	Низкий уровень правового обеспечения и функционирования механизмов антимонопольной политики и регулирование естественных монополий	усиление угрозы 1.1

Приоритет обеспечения энергетической безопасности для региона Севера существенно выше, чем у регионов с более мягким климатом. Тяжесть последствий нарушения энергоснабжения в зимний период обуславливает необходимость раннего выявления и мониторинга угроз энергетической безопасности для своевременной выработки путей снижения вероятности их реализации.

Анализ агрегированных и поверхностных показателей условий энергоснабжения Республики Саха (Якутия) достаточно четко выявляет серьезные прогрессирующие угрозы энергетической безопасности. Снижение рисков реализации данных угроз возможно только при глубоком изучении их природы.

Список литературы:

1. Энергетическая безопасность России / В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, А.М. Мастепанов, Ю.К. Шафраник и др. – Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1998. – 302 с.
2. Энергетическая безопасность России: проблемы и пути решения / Н.. Пяткова [и др.]; отв. ред. Н.И. Воропай, М.Б. Чельцов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние,

Ин-т систем энергетики им. Л.А. Мелентьева. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. – 198 с.

3. Надежность топливо- и энергоснабжения и живучесть систем энергетики регионов России / Под науч. ред. Н.И. Воропая, А.И. Татаркина; Л.Л. Богатырев [и др.]; - Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2003. – 392 с.

4. Надежность систем энергетики: Проблемы, модели и методы их решения / А.Ф. Дьяков, В.А. Стенников, С.М. Сендеров и др.; отв.ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2014. – 284 с.

5. Захаров. В.Е. Подход к оценке приоритетов инвестиционных проектов при управлении развитием децентрализованных зон энергетической системы региона Севера / Промышленная энергетика. 2016. №4 с. 9-13.

6. Захаров В.Е., Прохоров Д.В., Гаврилов В.Л. Потери энергетической ценности рядового угля при доставке до арктических потребителей Республики Саха (Якутия) / Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2013. №5-6. С. 13-22.

Энергоэффективная усадьба в Арктической зоне России

Владимиров М.М., магистрант,

Ноговицын И.Д., магистрант,

Парников А.М., магистрант,

Северо-Восточный федеральный университет,

г. Якутск

E-mail: inogovitsyn@gmail.com

Научный руководитель:

к.т.н., доцент Иванова А.В.

В настоящее время разрабатывается множество проектов и технических решений для строительства энергоэффективных домов. Однако вместе со строительством новых домов необходимо модернизировать и оптимизировать существующие, для достижения наиболее глобального эффекта по снижению потребления энергетических ресурсов страной [1]. Так же стоит учитывать, что здания и сооружения, расположенные на Крайнем Севере, или территориях приравненных к ним, обладают наибольшим потенциалом энергосбережения. Но, к сожалению, оптимизация энергопотребления зданий и сооружений в данных условиях на данный момент мало изучена.

В связи с вышесказанным, нами поставлена цель: разработать проект энергоэффективной усадьбы в Арктической зоне России.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

1. Разработать проект энергоэффективной усадьбы в Арктической зоне России;
2. Подобрать наиболее оптимальный и экономически обоснованный солнечный коллектор и определить период его эффективной эксплуатации в течение года для отопления ИЖД в заданных условиях;
3. Произвести расчет необходимых размеров теплового насоса «земля-вода» и рассчитать эффективность его использования для отопления ИЖД в заданных условиях;