

*«Современные наукоемкие технологии»,
Доминиканская Республика, 13-24 апреля 2013 г.*

Технические науки

**К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СОЦИАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
В СИСТЕМЕ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ
СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Беззубцева М.М., Зубков В.В.

*Санкт-Петербургский государственный аграрный
университет, Санкт-Петербург,
e-mail: mysnegana@mail.ru*

Сельские регионы являются крупным потребителем энергоресурсов. Здесь используется 16% всех энергоресурсов, в том числе 35% моторного топлива, 16% котельно-печного и 10% электроэнергии. В сельских регионах проживает более трети населения страны, производится значительная часть валового общественного продукта и национального дохода. При этом сельские регионы имеют свои территориальные, демографические, социально-экономические и энергетические особенности. Сельские регионы оказывают прямое влияние на ЭБ и определяют специфику мероприятий по обеспечению социальной безопасности сельского населения.

Целевым аспектом энергетической политики сельскохозяйственного региона является рост благосостояния населения путем повышения эффективности, увеличения масштабов и улучшения качества развития и функционирования систем энергетики как в сфере энергоснабжения, так и в сфере энергопотребления [1, 2, 5]. Надежное, безопасное и устойчивое энергообеспечение села является основой жизнедеятельности сельского хозяйства и оказывает прямое влияние на условия жизни сельского населения. Социальная роль электрификации состоит в преобразовании условий труда, общей культуры производства, создании комфортных условий жизни, снижении травматизма и профзаболеваний. Особую роль для поддержания жизнедеятельности сельскохозяйственного региона и обеспечении СБ играет теплофикация. На тепловые цели используется около 30% всей потребляемой в сельском хозяйстве энергии. Между тем, ТЭК является основным источником загрязнения биосферы. В современных условиях потенциальный ресурс развития централизованного теплоснабжения достиг своего практического предела. Наличие в теплоэнергетике села большой доли физически и морально устаревшего оборудования, их несоответствие современному уровню развития техники, эксплуатация отработавших предусмотренный срок магистральных трубопроводов при отсутствии инвестиций на поддержание производственных

фондов на необходимом техническом уровне предопределяют возникновение критических ситуаций. Аварийное состояние в теплоснабжающих системах села предопределяет обострение всех угроз ЭБ (техногенных, экологических, экономических и др.), влекущих к непоправимому социальному ущербу – ухудшению здоровья населения, увеличению смертности, профзаболеваний и др., а также обострению социально-политических конфликтов, росту цен, инфляции и др. негативным последствиям.

Разработка отечественных высокотехнологичных БМК [2, 5, 6] относится к превентивным мероприятиям в энергетическом хозяйстве села по обеспечению СБ. Внедрение БМК в теплоэнергетику сельскохозяйственного района предусматривает возможность развития энергетического сектора не на плоскости «ВВП – энергопотребление», а в объемном пространстве, где значимой становится третья – экологическая координата, понимаемая в широком смысле не просто как охрана окружающей среды, а как условие духовного и культурного развития своеобразной российской цивилизации в гармонии с природой.

Анализируя современное состояние малой и средней теплоэнергетики сельских территорий, можно сделать следующие выводы [2,5]:

- применение блок-модульных котельных (БМК) различной мощности является в настоящий момент главным направлением децентрализации теплоснабжения;

- практически только БМК применяются для обеспечения вновь строящихся предприятий;

- применение БМК в сложившейся морально и физически устарелой структуре приближает производство тепла к потребителю, исключает километры сетей, устарелые источники тепла и большие (в десятки процентов) потери тепла. В результате резко повышается надежность и качество энергообеспечения при резком снижении капиталовложений на 1 МВт установленной мощности по сравнению с традиционными методами строительства котельных.

На основании результатов исследований [2, 3, 4, 5, 7] составлен и апробирован [2, 5] комплексный метод расчета показателей СБ при прогнозировании внедрения отечественных БМК [2,6] в энергетику села.

Исходными данными для расчета являются: режим работы, потребность в тепле, количество котлов и дымовых труб, теплопроизводительность котла, КПД котла, температура уходящих газов, расчетная температура наружного воздуха.

ха, средняя температура за отопительный период, средняя температура воздуха в помещении, коэффициент избытка воздуха за котлом, диаметр дымовой трубы, высота дымовой трубы, демографическая характеристика.

Расход топлива (часовой, секундный и годовой) определяют по формулам:

$$B_{\text{фч}}^{\text{час}} = \frac{Q_{\text{max}} \cdot 10^6}{Q_n^p \cdot \eta}; \quad B_c = \frac{B_{\text{max}} \cdot 10^3}{3600};$$

$$B_{\text{ч}} = \frac{Q_{\text{ч}} \cdot 10^6}{Q_n^p \cdot \eta},$$

где Q_n^p – низшая теплота сгорания рабочей массы; η – КПД котла.

Приземные концентрации вредных веществ (двуокиси азота, окиси углерода, двуокиси серы) рассчитываются по программному комплексу «Эколог» [5].

Для вычисления предельно допустимой дозы атмосферных примесей в зоне объекта, предельная химическая доза i -й примеси используют формулу [2]:

$$D_j = B \int_{t_1}^{t_2} C_j(t) dt / G,$$

где D_j – поглощенная химическая доза – количество химического вещества, поступившего в живой организм и поглощенного им за определенный промежуток времени, [мг/кг день]; B – коэффициент ингаляции, м³/час; G – вес человека, кг; $(t_2 - t_1)$ – время воздействия, ч/день.

В расчетах используют коэффициенты относительной опасности и вредности i -го вида воздушной смеси a_i , относительную экологическую опасность сброса i -го вещества в водоемы A_i и уровень загрязнения:

$$a_i = \frac{D_n}{D_i}; \quad A_i = \frac{1}{\text{ПДК}_{p/xi}};$$

$$P = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{C_i^2}{\text{ПДК}_{p/xi}^2}},$$

где D_n – предельно допустимая доза нормирующего вещества, в качестве которого можно принять углекислый газ; D_i – предельно допустимая доза i -й примеси; C_i – концентрация i -го ингредиента, приведенная к 3 классу опасности; ПДК_i – его предельно допустимая концентрация; n – число ингредиентов.

Расчет риска заболеваемости человека, органов дыхания, сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, злокачественными новообразованиями, общей заболеваемости и ожидаемое число случаев заболеваемости населения и персонала без смертельных исходов производят по методике Воропай Н.И. и Клименко С.М. [3].

В результате расчетов определяют экономическую значимость риска [2, 4] $\gamma = \alpha R$ (здесь α – цена риска, руб./ед.риска; R – коллективный

риск, ед. риска), проводят анализ ситуации [2,5] и принимают решения о целесообразности внедрения БМК в энергетическую сельскохозяйственных территорий.

Установлено, что суммарная смертность, заболеваемость и сопутствующее им сокращение продолжительности жизни при переходе на децентрализованное теплоснабжение путем внедрения отечественных высокотехнологичных БМК [2, 5, 6] сокращаются в 10,4 раза, экономическая значимость риска – в 12,6 раза [2, 5]. Результаты, полученные при внедрении отечественных БМК [2, 5, 6] в энергетическую сельских регионов, подтвердили правомерность практического применения представленного с статье комплексного метода расчета показателей СБ.

Список литературы

1. Новая энергетическая политика России / под общ. ред. Ю.К. Шафраника. – М.: Энергоатомиздат, 1995. – 512 с.
2. Беззубцева М.М., Волков В.С. Энергетическая безопасность в АПК. Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. – KG Heinrich-Böcking-Str. 66121 Saarbrücken, Germany. 2012. – 296 с.
3. Воропай Н.И., Клименко С.М. и др. Основные положения и методология мониторинга и индикативного анализа энергетической безопасности России и ее регионов. – Пре-принт. – Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 1998. – 67 с.
4. Бушуев В.В., Воропай Н.И. и др. Энергетическая безопасность России. – Новосибирск: Наука. Сиб. издательская фирма РАН, 1998. – 302 с.
5. Беззубцева М.М., Карпов В.Н., Волков В.С. Обеспечение безопасности сельских регионов путем мониторинга энергетических систем и совершенствования технических средств. – СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2009. – 265 с.
6. Пейко Л.Ю., Зуев В.А. Блок модульные установок для повышения эффективности энергоснабжения в сельских районах // Энергосбережение, эксплуатация электрооборудования и автоматизация технологических процессов в АПК. – СПб. Пушкин: СПбГАУ, 2001. – С. 3–8.
7. Массунов С.Л. Показатели социальной безопасности и методы их расчета при прогнозировании энергетики региона. – Сыктывкар, 1994. – 28 с.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТА НАМОЛА ИЗМЕЛЬЧАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Беззубцева М.М., Зубков В.В.

Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Санкт-Петербург,
e-mail: mysnegana@mail.ru

Одним из основных показателей эффективности работы измельчающего оборудования является содержание в готовых продуктах примесей, образующихся в процессе намол (износа рабочих органов мельниц) [1]. Удельные (на единицу массы измельчаемого материала) затраты металла в результате износа мелющих тел в стоимостном выражении сопоставимы, а зачастую и превосходят удельные затраты энергии на процесс диспергирования материалов. В этой связи их необходимо учитывать в расходах на технологический процесс переработки продукции. В стоимостном выражении удельные затраты металла и энергии на измельчение пропорциональны. В процессе измельчения износ инструмента – мелющих тел и показатель ра-