

4. Программирование в AVR Studio 5 с самого начала: [http:// datagor.ru/microcontrollers/1787-programirovanie-v-avrstudio-5-s-nulya.html](http://datagor.ru/microcontrollers/1787-programirovanie-v-avrstudio-5-s-nulya.html).

УДК 631.171:620.9

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АПК

Русан В.И. д.т.н., профессор

Белорусский государственный аграрный технический университет

Как известно, агропромышленный комплекс (АПК) имеет особое значение в экономике любой страны. Он относится к числу основных народнохозяйственных комплексов (рис. 1), определяющих условия обеспечения жизнедеятельности страны. Значение его не только в обеспечении потребностей населения в продуктах питания, но и в существенном влиянии на занятость населения и эффективность всего национального производства



Рисунок 1 – Примерная структура АПК

В его состав входит несколько отраслей экономики. Базой являются сельское хозяйство и отрасли промышленности, тесно связанные с сельскохозяйственным производством.

Надежное, экономичное и экологически чистое энергообеспечение является важнейшим условием инновационного развития АПК страны. Однако в энергетическом обеспечении АПК в настоящее время отмечается сложная энергетическая ситуация. Это проявляется в виде дефицита ТЭР, постоянном росте их стоимости и высоким удельным весом в стоимости сельскохозяйственной продукции, высокой энергоемкостью и низкой энергоэффективностью, недостаточной обеспеченностью кадрами специалистов-энергетиков и недостаточной надежностью энергоснабжения потребителей, низким уровнем энергетического сервиса.

В связи с этим главными задачами развития энергообеспечения АПК является надежное и экономичное энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей, повышение энергоэффективности сельскохозяйственного производства на основе электромеханизации и автоматизации технологических процессов, инновационное развитие энергетического сервиса.

Для решения этих задач приоритетными направлениями в области электроснабжения сельских территорий являются модернизация и совершенствование систем электроснабжения, снижение степени износа электрических сетей, переход на адаптивные системы электроснабжения, выбор принципов построения и путей технического развития интеллектуальных электрических сетей для повышения их надежности и качества электроэнергии, а также снижение потерь энергии и эксплуатационных затрат.

Инновационными техническими решениями в системах электроснабжения являются: ВЛ из материалов с эффектом памяти формы, электропередачи и электрические сети повышенной живучести, электропередачи с расширенными функциональными возможностями, резонансные методы передачи электроэнергии, распределенные системы генерации и накопления энергии (возобновляемые, когенерационные) и др.

Весьма перспективным в электроснабжении потребителей представляется переход на интеллектуальные электрические сети. Интеллектуальные электрические сети – это сети нового поколения, которые интегрируют производителей, потребителей электроэнергии и электрические сети, образуя единое информационное и коммуникационное пространство. На технологическом уровне они объединяют электрические сети, потребителей и производителей электроэнергии в единую автоматизированную систему, которая в режиме реального времени позволяет отслеживать и контролировать режимы работы всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии.

Эти сети в автоматическом режиме оперативно реагируют на изменения различных параметров и позволяют осуществить бесперебойное электроснабжение потребителей с максимальной экономической эффективностью при одновременном снижении влияния человеческого фактора.

Проведенные расчеты показали, что децентрализованная автоматизация сельских электрических сетей с применением многофункциональных автоматических пунктов секционирования (реклоузеров) позволит достичь радикального повышения надежности электроснабжения потребителей без их глобальной реконструкции и до 30% снижения ущерба от недоотпуска электроэнергии.

Перспективными в этом направлении представляются следующие инновационные решения:

- секционирование ответвлений от магистрали и устройство отпаек на ВЛ 35 кВ;
- автоматическое секционирование ВЛ для управления сетями 10 (6)кВ в аварийных режимах с применением реклоузеров.

Одним из приоритетов энергетической политики АПК в настоящее время и на перспективу являются энергосбережение и вовлечение в топливно-энергетический баланс возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и местных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Новой концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь на период до 2020 г. предусматривается использование нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, при этом в нарастающих масштабах. С учетом природных, географических и метеорологических условий республики предпочтение отдается малым гидроэлектростанциям, ветроэнергетическим и биоэнергетическим установкам, установкам для сжигания отходов растениеводства и бытовых отходов, фотоэлектрическим установкам и гелиоводонагревателям, тепловым насосам.

Распределенное производство электроэнергии имеет ряд преимуществ перед централизованным: повышается надежность электроснабжения объекта, снижаются потери в сетях и перетоки реактивной мощности, исключается необходимость реконструкции и строительства электросетевой инфраструктуры (воздушных и кабельных ЛЭП, распределительных и трансформаторных подстанций и др.)

Для устойчивого энергообеспечения потребителей от ВИЭ наиболее эффективным представляется их комбинированное использование, в т.ч. с комплексным применением различных типов аккумуляторов электрической и тепловой энергии. Для решения этих проблем необходимо использовать соответствующие системы для энергоснабжения различных объектов, как например, жилой дом, автономные объекты в регионах, отдельные населенные пункты и т.п. Комплексный подход к использованию ВИЭ и аккумуляторов энергии обеспечивает наиболее полное использование ресурсов энергетических установок в альтернативной энергетике.

В республике разработана и в 2011 г. утверждена национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011-2015 года, основной целью которой является увеличение объемов использования собственных энергоресурсов и развитие новых тенденций в области энергетики с доведением доли местных видов ТЭР в балансе котельно-печного топлива до 30%.

Основными направлениями данной программы являются увеличение использования в энергетических целях древесного топлива и торфа, использование соломы, коммунальных отходов, стоков и вторичных энергоресурсов для выработки электрической и тепловой энергии, внедрение биогазовых, ветроэнергетических и гелиоустановок, тепловых насосов, восстановление и строительство новых гидроэлектростанций.

Важная роль в развитии возобновляемой энергетики в Беларуси отводится созданной в 2009 году ассоциации «Возобновляемая энергетика», главным предметом деятельности которой является формирование экономической, социальной и научно-технической политики по использованию ВИЭ в различных областях экономики страны.

Анализ эксплуатации энергетического оборудования в АПК показал, что она осуществляется по разработанной еще в конце прошлого столетия нормативно-технической документации, не соответствующей современным уровням хозяйствования и без учета технического состояния электрооборудования и сроков его эксплуатации. Это приводит к снижению надежности и высокой трудоемкости и стоимости ТО и ТР электрооборудования. В связи с этим назрела необходимость перехода на инновационный путь развития энергетического сервиса в АПК.

Особое значение в развитии энергетического сервиса имеет диагностика электрооборудования. Известно, что диагностический мониторинг приводит к снижению затрат на ремонт оборудования и затрат на техническое сопровождение на 50-80 %, объемом материально-производственных процессов на 30 %, а также к повышению рентабельности производства на 20-60 %, повышению надежности работы оборудования и снижению ущерба от его отказов.

Выводы:

1. С целью повышения экономической эффективности и конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции необходимо разработать концепцию инновационного развития энергообеспечения АПК на период до 2020 г.

2. Для обеспечения высокой надежности работы и эффективности функционирования технических систем АПК следует осуществить разработку и широкое внедрение современного энергетического сервиса.

3. Для подготовки высококвалифицированных инженеров-электриков необходимо восстановить дисциплину «Диагностика электрооборудования» в программе изучения дисциплин по специальности 1-74 06 05 01 «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства» (электроэнергетика).

УДК 621.382:621.315

## **РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ АВТОНОМНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК НА ОСНОВЕ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И ВЕТРОГЕНЕРАТОРА**

**Азизов П.М.**, аспирант, **Лисовский В.В.**, к.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет

Для определения оптимальной конфигурации автономной комбинированной установки на основе использования энергии ветра и солнца необходимо решить достаточно сложную задачу по выбору типов ее основных компонентов и выработке рекомендаций по их рациональному комплексированию. Решению первой части задачи посвящена работа [1], где описан метод определения оптимальной конфигурации такой установки и предложена