

- снизить удельные энергозатраты в обрабатывающей промышленности на 12-16%,
- ввести в эксплуатацию биогазовые комплексы высокой экологической направленности общей мощностью 18 МВт,
- увеличить объемы использования местных видов топлива (отходы растениеводства, зернопереработки и др.) на 6-7%;
- снизить потребление светлых нефтепродуктов на 6-8%.

Другими словами к 2020 году по подчиненным Минсельхозпроду организациям реализация перечисленных мероприятий позволит снизить долю затрат в себестоимости сельскохозяйственной продукции на 1,1-2,3% и сэкономить 23-28 тыс. тонн условного топлива, в том числе за счет:

- ввода в эксплуатацию электрогенерирующего оборудования (10-13 тыс. т у.т.)
- повышения эффективности работы котельных (7,2-8 тыс. т у.т.),
- применения автоматических систем управления освещением и энергоэффективных осветительных устройств, секционного разделения освещения (1,2-1,6 тыс. т у.т.),
- увеличения использования местных видов топлива, вторичных и возобновляемых энергоресурсов, биогаза и отходов производства (4,6-5,5 тыс. т у.т.).

В настоящее время возобновляемая энергетика и когенерация в организациях Минсельхозпрод – это:

- около 70 млн. кВт·ч в год;
- более 100 млрд. рублей в обороте;
- более 350 рабочих мест.

## **КОМПЛЕКСНОЕ ИННОВАЦИОННОЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

Русан В.И. д.т.н. профессор

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, РБ*

Агропромышленный комплекс (АПК) имеет особое значение в экономике любой страны мира. Он относится к числу основных народнохозяйственных отраслей, определяющих условия обеспече-

ния жизнедеятельности страны. Его значение состоит не только в обеспечении продовольственной безопасности, но в существенном влиянии на занятость населения и эффективность всего национального ВВП.

Перед АПК страны на следующую пятилетку 2016-2020 г.г. поставлены задачи обеспечить высокий потенциал производства: произвести 9,9 млн. тонн молока за счет увеличения продуктивности животных, 1,5 млн. тонн мяса, 10 млн. тонн зерновых и 6 млн. тонн картофеля.

В решении этих задач важная роль принадлежит эффективному энергетическому обеспечению АПК.

В значительной мере решение этой проблемы будет определяться реализацией принятой технической политики Белорусской энергосистемы в сфере электроэнергетики на долгосрочную перспективу до 2030 года.

В общем виде цель технической политики заключается в определении основных направлений повышения надежности и эффективности функционирования объектов энергетики при надлежащей промышленной и экологической безопасности на основе инновационного развития.

Основными задачами данной технической политики являются повышение надежности и управляемости Белорусской энергосистемы посредством использования новой высокоэффективной техники и технологий.

Надежное, экономичное и экологически чистое энергообеспечение является важнейшим условием инновационного развития АПК страны. АПК Беларуси является крупным потребителем ТЭР, где в настоящее время потребляется более 3 млн. тонн условного топлива, т.е. около 12% от общего потребления ТЭР в стране. Энергетическая составляющая в стоимости сельскохозяйственной продукции в среднем составляет около 11,5 %. При этом энергоэффективность использования топлива в АПК значительно ниже, чем в других отраслях народного хозяйства страны.

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, отсутствием необходимого энергетического сервиса и недостаточной надежностью энергоснабжения потребителей.

Следует при этом отметить, что при переходе к рыночным отношениям утрачена ответственность за надежное электроснабжение потребителей.

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.

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.

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 отпаяк на ВЛ 35 кВ

- автоматическое секционирование ВЛ для управления сетями 10 (6)кВ в аварийных режимах с применением реклоузеров.

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

Современная стратегия энергоэффективности в АПК должна базироваться на следующих основных направлениях:

- эффективное использование топлива и энергии;
- замена дорогостоящих видов топлива на более дешевые;
- децентрализация источников теплоснабжения;
- эффективная термореновация производственных зданий;
- разработка и внедрение энергоэффективных технологий и оборудования.

Эффективность системы энергообеспечения характеризуется одним или несколькими параметрами – критериями эффективности, на основании которых необходимо выбирать оптимальный вариант.

В 2014 г. в Республике Беларусь принят новый закон «Об энергосбережении», в соответствии с которым энергоэффективность – характеристика, отражающая отношение полученного эффекта от использования ТЭР к затратам ТЭР, производимых в целях получения такого эффекта.

Следует также отметить в 2015 г.г. издан указ Президента Республики Беларусь № 209 «Об использовании возобновляемых источников энергии».

Достижение целевых показателей энергоэффективности в сельском хозяйстве необходимо осуществлять путем:

реализации комплексного подхода к энергоснабжению агрогородков за счет внедрения в крупные сельскохозяйственные организации и перерабатывающие предприятия электрогенерирующих установок на местных видах топлива (МВТ), а также строительства когенерационных установок и других энергетических комплексов на биомассе и углеводородном топливе;

использования соломы в энергетических целях в объеме до 230 тыс. т.у.т.;

использования гелиоводонагревателей;

модернизации зерносушилок с укомплектованием их теплогенераторами на МВТ и когенерационными установками;

строительства локальных биогазовых комплексов в сельскохозяйственных организациях, занимающихся производством крупного рогатого скота, свиней, птицы;

модернизации животноводческих комплексов с переходом на новые энергоэффективные технологии;

снижения потерь воды в водопроводных сетях и непроизводительных расходов электроэнергии на перекачку воды, внедрения современных пластиковых трубопроводов;

внедрения энергоэффективного оборудования в производстве сжатого воздуха и холода;

внедрения энергоэффективных систем освещения в сельскохозяйственном производстве и жилищно-коммунальном секторе.

Выполненные исследования показали высокую технико-экономическую эффективность применения когенерационных установок на зерносушильном комплексе (КПД до 90 %), себестоимость выработки электроэнергии менее 2 центов /кВт ч, а тепловой – 10-20 дол. США/Гкал, что в 2-3 раза ниже установленных тарифов на тепловую и электрическую энергию.

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 растениевод-

ства и бытовых отходов, фотоэлектрическим установкам и гелиоводонагревателям, тепловым насосам.

По состоянию на 1 июля 2015 года в Беларуси работает:

более 3000 теплоисточников на местных видах топлива суммарной мощностью около 5400 МВт;

51 гидроэлектростанция общей мощностью 34,611 МВт;

20 фотоэлектрических станций суммарной электрической мощностью около 10 МВт;

16 биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью 22,37 МВт;

110 тепловых насосов суммарной тепловой мощностью около 10 МВт;

224 гелиоводонагревателя суммарной тепловой мощностью 2381,45 кВт;

47 ветроэнергетических установок общей мощностью около 26 МВт.

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 энергообеспечения различных объектов, как например, жилой дом, автономные объекты в регионах, отдельные населенные пункты и т.п.

Реализация эффективного энергообеспечения АПК невозможна без создания энергетической службы на всех уровнях с современной производственной базой и организации технического сервиса электрооборудования в соответствии с ТКП-181-2009 «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и требованиями Госэнергонадзора Республики Беларусь. В этой связи необходим переход на систему технического обслуживания электрооборудования по техническому состоянию на основе диагностирования с использованием современных технологий и средств.

Выводы

1. С целью повышения экономической эффективности и повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции на мировом рынке необходимо разработать концепцию и программу 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.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Стребков Д. С., профессор, академик РАН  
*Всероссийский научно-исследовательский институт  
электрификации сельского хозяйства, Москва, РФ*

Практически вся энергия, вырабатываемая генерирующими источниками всех видов, доводится до потребителей по системам передачи и распределения (СПР), где существенная ее часть теряется по техническим и коммерческим причинам. Кроме того, получаемая потребителями энергия используется во многих случаях неэффективно из-за технологического несовершенства энергопотребляющего оборудования и отсутствия соответствующих стратегий рационального энергетического менеджмента.

Вследствие указанных причин технического, организационного и коммерческого характера во многих странах мира до 40-50% производимой энергии полезно не используется. Так, в России в настоящее время неиспользуемый технический потенциал энергосбережения составляет до 420 млн. т у. т, или 45% от всего уровня потребления энергии в 2015 году.

Кроме того, передача электроэнергии сопровождается существенными потерями, составляющими в мире в среднем 8,8% от её производимого объема. Суммарные потери на передачу электроэнергии в настоящее время в мире превышают объем ее производства в такой стране, как Китай (3433,4 ТВт.ч) [1, 2].

В настоящее время известно о принципиально новых российских технологиях создания глобальной электрической сети с применением однопроводных или беспроводных электропередач высокой частоты, основанных на идеях и опытах гениального ученого Николы Теслы. Эти технологии позволяют не только решать указанные выше проблемы, но и создавать сверхнадежные системы электроснабже-