

УДК 621.311.1:631.1(476.4)

Л. С. ГЕРАСИМОВИЧ¹, В. Е. ШЕСТЕРЕНЬ¹, В. А. ШУЛЬГА², А. Л. ЖДАНЬКО¹

КОМПЛЕКСНОЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ АГРОГОРОДКОВ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Белорусский государственный аграрный технический университет,

²Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 11.02.2009)

В Республике Беларусь разработана и осуществляется Государственная программа возрождения и развития села на 2006–2010 годы, согласно которой в этот период предусмотрено создать и обустроить в целом по республике 1481 агрогородок [1]. Цель программы – установление приоритетов государственной финансово-экономической, организационно-кадровой и информационной поддержки аграрного производства, развитие сельской социальной и производственной инфраструктуры, обеспечение достойного уровня жизни сельского населения для улучшения демографической ситуации и социально-культурного возрождения села, формирование эффективного и устойчивого агропромышленного производства. Все большее развитие получают агрогородки со специфической комплексной компоновкой производственно-хозяйственной и социально-бытовой структур территорий сельскохозяйственных предприятий.

Под агрогородком понимают благоустроенную территорию, на которой создаются социальная и производственная инфраструктура для обеспечения утвержденных социальных стандартов проживающему здесь населению и населению прилегающих населенных пунктов, занятых в основной или сопутствующих сферах аграрного производства, включая малое предпринимательство. Градообразующая производственная сфера агрогородка – это производственные объекты, находящиеся в пределах землепользования сельскохозяйственной организации, а центральной усадьбой является данный обустроенный городок со всей социально-культурной и хозяйственно-бытовой сферой инфраструктурой.

Созданные агрогородки существенно влияют на уровень современного жизнеобеспечения сельского населения, на эффективность сельскохозяйственного производства и формирование топливно-энергетического баланса АПК.

В себестоимости производства сельскохозяйственной продукции энергетические затраты достигают 15–60%, а перерыв в энергоснабжении влечет за собой существенный экономический ущерб сельскохозяйственным предприятиям и снижение комфорта в жизнеобеспечении населения [2, 3].

Обеспечение энергоэффективности аграрного производства в новых экономических и энергетических условиях Республики Беларусь требует разработки комплекса научно-методических основ рационального энергообеспечения агрогородков. Вместе с тем устаревшая нормативная база проектирования энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей, отсутствие методики и научных обоснований энергобезопасности и комплексного энергообеспечения затрудняют прогнозирование развития, рациональную реконструкцию и строительство новых агрогородков.

Учитывая особую роль энергетики Республики Беларусь в условиях дефицита собственных топливно-энергетических ресурсов и высокой стоимости закупаемых энергоносителей, научная разработка проблем рационального энергообеспечения агрогородков требует безотлагательного научно-практического решения.

Социальный и экономический эффект комплексного энергообеспечения агрогородков возникает на различных этапах развития энергетики:

на этапе кратко- и среднесрочного прогнозирования агрогородков – при использовании эффективных методов и моделей энергосистем в различных экономических ситуациях – на региональном и внешних энергетических рынках государства эффект достигается от экономии капитальных затрат и планируемых энергосберегающих мероприятий при технико-технологическом перевооружении агрогородков;

при эксплуатации комплексных систем энергообеспечения – в результате снижения хозяйственных ущербов в производственной сфере и соблюдения минимальных государственных социальных стандартов населения от уменьшения перерывов в энергоснабжении различных потребителей агрогородков.

Системный подход предполагает точное и полное определение понятий, с которыми необходимо оперировать в процессе исследований комплексного энергообеспечения и энергобезопасности агрогородков [4].

Объектом исследования в работе принята энергосистема агрогородка как совокупность взаимосвязанных подсистем, выполняющих функции приобретения, преобразования и потребления различных видов энергии, эксплуатационно-ремонтного обслуживания энергооборудования потребителей на основе представления этой системы как системно-сложного объекта.

Предметом исследования является комплексное энергообеспечение и энергобезопасность агрогородка с учетом внешних и внутренних, технико-технологических и социально-экономических факторов.

Энергосистема агрогородка представляет собой организационно-техническую (эргатическую) систему, включающую подсистемы комплексного энергоснабжения и энергопотребления агрогородков [1]. Система энергоснабжения агрогородков – это совокупность взаимосвязанных генерирующих энергоустановок, энерготранспорта и поставщиков топливных ресурсов, поэтому их энергобезопасность является в первую очередь энергоэкономической характеристикой агрогородка при обеспечении минимальных социальных стандартах для населения.

Энергосистема агрогородка представляет собой единый организационно-технический комплекс разноразных элементов оборудования со сложной схемой энерготехнических и информационно-управляющих связей с различным уровнем организованности, функционирующих в режиме реального времени.

При решении задач комплексного энергообеспечения и энергобезопасности целесообразно использовать методологию системно-ситуационного подхода, который является одним из ведущих направлений в использовании сложных и существенно неопределенных систем, которые принадлежат к целенаправленно развивающимся множествам сложной организационно-технической человеко-машинной структуры с биологическим характером объектов труда.

Основные подсистемы энергоснабжения потребителей агрогородков: центральное газоснабжение природным/сжиженным газом коллективного использования; центральное и локальное горячее и холодное водоснабжение; центральное и/или местное (резервное) электроснабжение; заготовка, транспорт, подготовка и снабжение местных невозобновляемых энергоресурсов.

Основными энергоэкономическими требованиями и условиями комплексного энергообеспечения агрогородков являются: нормативные документы государственной и региональных программ возрождения села; условия энергоэффективного и энергобезопасного функционирования агрогородков; технико-технологическое назначение видов энергии; суммарная установленная мощность энергоприемников и графики энергопотребления; энергоемкость валового продукта в денежном выражении; условия энергоснабжения (погодно-климатические, категоричность энергопотребителей, наличие местных энергоресурсов и др.).

Нами выполнены исследования по комплексному рациональному энергообеспечению и энергобезопасности агрогородков Могилевской области.

Особенностью жилищно-коммунальной инфраструктуры сельской местности является то, что жилищный фонд, объемы благоустройства, водопроводно-канализационного хозяйства, внутрихозяйственные дороги сформировались как неотделимые объекты функционирования сельско-

хозяйственных предприятий, при этом значительная часть коммунальных объектов принята на баланс и обслуживание организациями жилищно-коммунального хозяйства района. Обслуживается 309 водозаборных скважин, 1004,3 км водопроводных сетей, 102 котельные, 318,8 км тепловых сетей и 735,8 тыс. м² общей площади жилищного фонда. В среднем износ всей коммунальной инфраструктуры агрогородков составляет более 70% и требует восстановления с учетом особенностей каждого населенного пункта.

В период до 2010 г. Областной программой возрождения села на 2006–2010 годы предусматривается развитие следующих трех приоритетных направлений инфраструктуры ЖКХ агрогородка: систем теплоснабжения, водоснабжения, санитарная очистка, утилизация отходов и благоустройство территорий.

На обслуживании предприятий ЖКХ в создаваемых агрогородках имеется 43 котельные. Предусматривается проведение их реконструкции с заменой устаревших котлов на более экономичные, в том числе с использованием местных видов топлива, реконструкцию около 24 км тепловых сетей с применением предварительно изолированных труб.

Одним из условий устойчивого и энергобезопасного развития агропромышленного комплекса в области является надежное и бесперебойное обеспечение аграрных и коммунально-бытовых предприятий и населения агрогородков.

Основными задачами надежного топливоснабжения сельских регионов является: строительство распределительных газовых сетей от существующих малозагруженных газораспределительных станций к крупным сельским потребителям и перевод их на природный газ; перевод жилого фонда агрогородков (и других населенных пунктов) с сжиженного на природный газ.

В общей сложности в период 2005–2010 гг. подлежит переводу на теплоснабжение от природного газа более 12 тыс. квартир жилых домов с общей протяженностью распределительных газопроводов около 707 км, объем финансирования составит около 49 млрд руб. в текущих ценах.

Электроснабжение потребителей области обеспечивает предприятие «Могилевэнерго» от линий электропередач длиной более 32 тыс. км и 10 тыс. трансформаторных подстанций напряжением 0,4–10 кВ, около 80% из них сельскохозяйственного назначения. В настоящее время эксплуатируется около 7 тыс. км самортизированных линий электропередач. Всего подлежит реконструкции, модернизации и ремонту в 2005–2010 гг. около 302 км линий электропередач, финансирование составит около 10,5 млрд руб. в текущих ценах.

Методика сбора и обработки материалов по агрогородкам Могилевской области включила: разработку типовой формы показателей исходных данных агрогородков области; группировку агрогородков и укрупненный анализ по группам показателей; сбор данных и анализ энергосистемы типового агрогородка.

Всего выбрано 25 показателей: 5 показателей, определяющих количество жителей, дворов (усадеб), площадь агрогородка и их газификацию, а 20 других – результаты хозяйственной деятельности и энергетические показатели градообразующих сельскохозяйственных предприятий.

Данные получены на основании официальных материалов статучета области, облсельпрода и паспортов агрогородков. База данных разработана в таблицах Excel на период 2005–2010 гг. и содержит около 3,5 тыс. данных.

Анализ данных показал, что в целом для всех агрогородков характерно одновременное потребление следующих видов энергоресурсов: электроэнергии, жидкого топлива (бензин и дизельное топливо), газа (природный и сжиженный) и местных энергоресурсов.

В большинстве агрогородков (более 87 от общего количества в 2007 г.) используется природный или сжиженный газ. Вместе с этим в изученных отчетных материалах, как правило, нет данных о годовом потреблении газа, тепловой энергии и местных видов топлива по отдельным категориям потребителей, что требует специального изучения по данным бухучета и энергоаудита при детальном анализе энергосистем конкретных агрогородков.

Методика группировки агрогородков области для детального исследования включает следующие подходы (рис. 1).

1. Деление всех агрогородков на две категории (группы) – обустроенные и подлежащие обустройству в 2008–2010 гг. – вызвано тем, что в планируемых к обустройству агрогородках возмож-

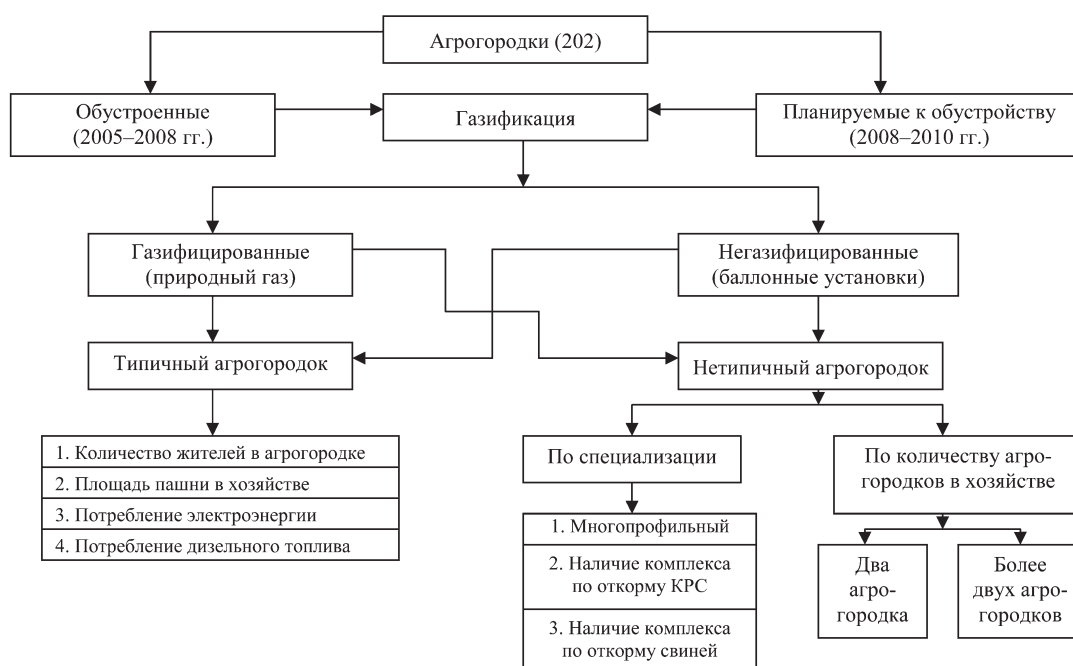


Рис. 1. Структурная схема группировки агрогородков хозяйств Могилевской области

но изменение (корректировка) как социальных объектов, так и производственных, а также укрупнение самого хозяйства за счет присоединения близлежащих, что в настоящее время спрогнозировать затруднительно.

2. Деление агрогородков на газифицированные (наличие газопровода) и негазифицированные (использование сжиженного газа в баллонах) дает возможность в дальнейшем учесть возможность увеличения использования природного газа как на производственных объектах агрогородка, так и на социальных, в том числе и в жилом секторе.

3. На третьем этапе планируется деление всех агрогородков (обустроенных и необустроенных, газифицированных и негазифицированных) на две группы: типичный агрогородок и нетипичный агрогородок.

Данное деление обусловлено тем, что из всей совокупности агрогородков области в ряде хозяйств имеется по два и более агрогородка, некоторые хозяйства имеют замкнутый цикл переработки произведенной ими сельхозпродукции, а также крупные комплексы по откорму крупного рогатого скота и свиней, птицефабрики и тепличные комбинаты. Таким образом, вышеперечисленные критерии позволяют относить такие агрогородки, которые соответствуют этим критериям, к нетипичным.

4. Все нетипичные агрогородки предлагается разделить на две группы по следующим критериям: по специализации хозяйства и по количеству агрогородков в хозяйстве. В свою очередь, по специализации хозяйств предлагается делить агрогородки на три подгруппы: многопрофильный, наличие комплекса по откорму КРС, наличие комплекса по откорму свиней.

Такое деление обусловлено тем, что каждая из подгрупп будет значительно различаться как структурой и графиками потребления ТЭР, так и технологическими особенностями производства, что тоже окажет влияние на социальную составляющую агрогородка и мощности энергогенерирующих установок.

Таким образом, под многопрофильным агрогородком следует понимать агрогородок с широкой специализацией производства: мясо-молочное направление, растениеводство, производство овощей, семян сельскохозяйственных культур, переработка продукции и т. д.

В отдельные группы следует выделить хозяйства, имеющие крупные животноводческие комплексы и тепличные комбинаты и производящих на них основной объем сельскохозяйственной продукции, т. е. узкоспециализированные. Это связано с использованием этими хозяйствами покупных кормов, так и с нетипичной структурой потребления ТЭР.

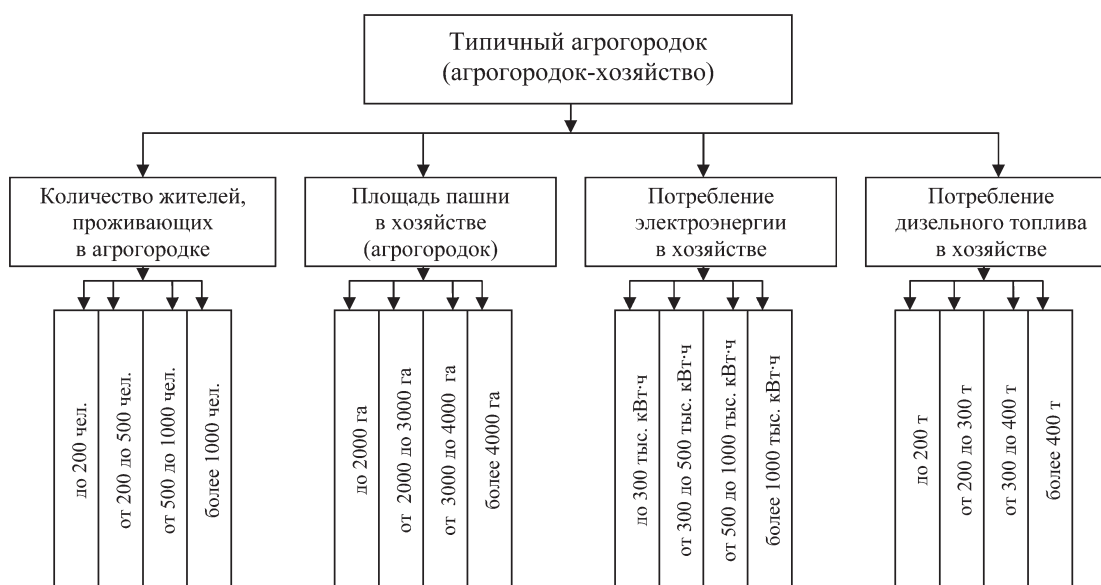


Рис. 2. Структурная схема группировки типичных агрогородков хозяйств Могилевской области

По количеству агрогородков в одном хозяйстве предлагается деление на две подгруппы: по два агрогородка в хозяйстве, более двух агрогородков.

5. Под типичным агрогородком следует понимать хозяйство, имеющее типичную специализацию производства сельхозпродукции. Для большинства хозяйств области это мясо-молочное направление с развитым растениеводством.

Так как основная часть агрогородков области – это типичные агрогородки, то предлагается их разделить по следующим признакам (рис. 2).

Такое деление обусловлено тем, что при одинаковой специализации хозяйства площадь пашни, а следовательно, и расход дизельного топлива с электроэнергией будут существенно различаться. Это же относится и к количеству жителей, проживающих в агрогородке.

Количество агрогородков в Могилевской области – 202 шт., из них в 2005–2007 гг. обустроено – 117 шт., в том числе 64 – газифицированных, 53 – негазифицированных, с учетом обустройства в 2008 г. – 153. Из них 72 – газифицированы, 81 – негазифицированы. Из 153 агрогородков: 120 – типичных; 33 – нетипичных (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Данные агрогородков Могилевской области

Количество проживающих в агрогородке	До 200 чел.	От 200 до 500 чел.	От 500 до 1000 чел.	Более 1000 чел.
	1	64	48	7
Площадь пашни в хозяйстве	До 2000 га	От 2000 до 3000 га	От 3000 до 4000 га	Более 4000 га
	26	43	28	23
Годовое потребление электроэнергии в хозяйстве	До 300 тыс. кВт·ч	От 300 до 500 тыс. кВт·ч	От 500 до 1000 тыс. кВт·ч	Более 1000 тыс. кВт·ч
	39	42	29	10
Годовое потребление дизельного топлива в хозяйстве	До 200 т	От 200 до 300 т	От 300 до 400 т	Более 400 т
	29	49	25	17

Для примера рассмотрим показатели типичного агрогородка «Дашковка» Могилевского района, получившего этот статус в 2005 г., которые представлены в табл. 2, а тарифы и потребление различных энергоресурсов – в табл. 3.

Энергоснабжение агрогородка – централизованное, осуществляется от двух ЛЭП 110кВ государственной энергосистемы Могилевэнерго. Резервных локальных электроисточников в жилом секторе и в производственной зоне нет.

Т а б л и ц а 2. Экономические показатели агрогородка «Дашковка» Могилевского района

Показатель	Значение
<i>По агрогородку</i>	
Количество проживающих жителей в агрогородке, чел.	1569
Число трудоспособных жителей в агрогородке, чел.	869
Количество дворов (усадеб) в агрогородке	640
Площадь агрогородка, га	50
Наличие газификации агрогородка	да
<i>По производственной сфере</i>	
Валовая продукция хозяйства, млн руб.	4896
Площадь сельхозугодий, га	3959
Количество работников в хозяйстве, чел.	390
Наличие энергетических мощностей, л. с.	18000
Расход энергоресурсов, в том числе:	
бензин, тыс. т	116
дизельного топлива, тыс. т	505
электроэнергии, кВт·ч	1466
Энерговооруженность, л. с./раб.	46,2
Энергооснащенность, л. с./100 га	454,7
Поголовье КРС, гол.	3662
В том числе коров, гол.	1390
Поголовье свиней, гол.	398
Специализация хозяйства (молочное, мясное, производство картофеля)	

Т а б л и ц а 3. Энергетические показатели агрогородка «Дашковка» Могилевской области

Показатель	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
	факт	факт	факт	За 9 мес. 2008 г.
Тарифы для населения:				
тепловая энергия, Гкал/руб.	21500	26000	32000	37100
газ природный, м ³ /руб.	174,6	201,7	242	462
электроэнергия, кВт·ч/руб.	75	94	112	145
Тарифы для социальной сферы и производства:				
тепловая энергия, Гкал/руб.	103608	119792	299004	299004
газ природный, 1000 м ³ /руб.	150832	160908	306916	372240
электроэнергия, кВт·ч/руб. (социальная сфера/сельхозпроизводство)	145,6/64,2	167,5/76,5	202,3/92,4	255/85,9
Установленная мощность котельной, Гкал/ч	7	7	7	7
Расход энергоресурсов населением:				
газ природный, тыс. м ³				
тепловая энергия, Гкал	1620	1593	1420	680
электроэнергия, тыс. кВт·ч	1330	1224	1173	879
Расход энергоресурсов социальной сферой:				
газ природный, тыс. м. куб.	–	–	–	–
тепловая энергия, Гкал	495	532	457	178
электроэнергия, тыс. кВт·ч	325,8	319,6	312	222
Стоимость местных видов топлива (дрова), млн м ³ /руб	21000	26000	30000	37000
Установленная мощность трансформаторных подстанций, кВт	3750	3750	4000	4250

Теплоснабжение части жилого сектора, вблизи животноводческого комплекса КРС на 800 гол., осуществляется от центральной газовой котельной. Протяженность теплотрасс составляет около 9 км. Остальные потребители тепловой энергии питаются от систем природного газа, газовых

установок, подсоединенных к двум ГРП. Протяженность газопровода низкого давления достигает 12,8 км, а высоко давления 15,5 км.

Холодное водоснабжение агрогородка в целом осуществляется от 11 артскважин, оборудованных водонапорными башнями. Общая площадь водопроводов составляет 16,8 км.

Выводы

Сравнительный анализ 3,5 тыс. энергоэкономических показателей всех агрогородков Могилевской области показал существенное разнообразие их по площади земельных угодий, количеству общего и трудоспособного населения, числу дворов и многоэтажных жилых зданий, валовому продукту градообразующего предприятия, энерговооруженности и энергообеспеченности производственной сферы, структуры основного производства, потребления различных энергоресурсов (электроэнергии, жидкого топлива, природного и сжиженного газа, местного топлива).

Предложена методика и произведен анализ агрогородков Могилевской области по основным производственным и энергетическим показателям. Полученные результаты являются базой для решения вопросов энергобезопасности и комплексного энергообеспечения производственной и социально-бытовой сфер агрогородков, а также для разработки научно-методических рекомендаций по выбору энергоэффективных решений по совершенствованию энергосистем агрогородков.

Литература

1. Программа возрождения и развития села Могилевской области на 2005–2010 годы. – Минск: Беларусь, 2005 г.
2. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса: В 2 кн. // В. Г. Гусаков [и др.]; под общ. ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 891с.
3. М я с н и к о в и ч М. В. Энергетическая безопасность Республики Беларусь: состояние и пути решения проблемы / М. В. Мясникович, А. А. Михалевич // Наука и инновации. – 2005. – С. 2–11.
4. Г е р а с и м о в и ч Л. С. Системный анализ агроэнергетики: курс лекций // Л. С. Герасимович. – Минск: Технопринт, 2004. – 127 с.
5. Г е р а с и м о в и ч Л. С. Особенности энергообеспечения агрогородков // Л. С. Герасимович [и др.] // «Новое качество экономического роста: инновации, инвестиции, конкурентноспособность». – Минск: Институт экономики НАН Беларуси, 2007.

L. S. GERASIMOVICH, V. E. SHESTEREN, V. A. SHULGA, A. L. ZHDANKO

COMPLEX POWER SUPPLY OF AGROTOWNS OF THE MOGILYOV REGION

Summary

3.5 thousand power and economic parameters are collected in all agrotowns of the region, the composition and volumes of consumed power resources are revealed, the technique is proposed, and the agrotowns are grouped in the basic industrial and power parameters. Materials collected are meant for decision of questions of optimal power supply of agrotowns.