

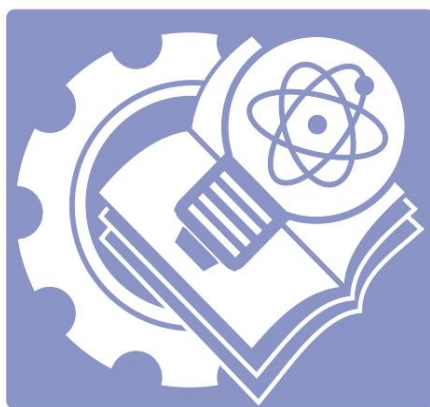
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**М. Қозыбаев атындағы
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті**



**«Қазақстан Республикасының ғылым мен білім
беру саласындағы жаңа технологиялар және
энергия үнемдеудің өзекті мәселелері»
атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференцияның**

МАТЕРИАЛДАРЫ



МАТЕРИАЛЫ

***международной научно-практической
конференции***

**«Актуальные вопросы энергосбережения и
новые технологии в науке и образовании
Республики Казахстан»**

I

Петропавл, 2014 ж.

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**М. Қозыбаев атындағы
Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті**

**«Қазақстан Республикасының ғылым мен білім беру
саласындағы жаңа технологиялар және энергия
үнемдеудің өзекті мәселелері»
*атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференцияның***

МАТЕРИАЛДАРЫ

(22 желтоқсан)

МАТЕРИАЛЫ

***международной научно-практической
конференции***
**«Актуальные вопросы энергосбережения и
новые технологии в науке и образовании
Республики Казахстан»**

(22 декабря)

I

Петропавл, 2014 ж.

Редакция алқасы / Редакционная коллегия

Ашимов У.Б., ректор Северо-Казахстанского государственного университета им. М.Козыбаева - председатель

Каиржанова Л.С., проректор по научной работе и внешним связям - заместитель председателя

Тайжанова М.М., проректор по воспитательной работе

Кушумбаев А.Б., проректор по административно-хозяйственной части

Байтенизов Д.Т., руководитель научно-исследовательской службы

Имамбаева Р.С., и.о. декана инженерно-технического факультета

Иванова О.В., заместитель декана инженерно-технического факультета по научной работе и менеджменту качества

«Актуальные вопросы энергосбережения и новые технологии в науке и образовании Республики Казахстан»: материалы международной научно-практической конференции. Т.1. - Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2014. - 229 с.

**«Қазақстан Республикасының ғылым мен білім беру
саласындағы жаңа технологиялар және энергия
үнемдеудің өзекті мәселелері»
*атты халықаралық ғылыми-тәжірибелік
конференцияның*
МАТЕРИАЛДАРЫ
(22 желтоқсан)**

**МАТЕРИАЛЫ
*международной научно-практической
конференции*
«Актуальные вопросы энергосбережения и
новые технологии в науке и образовании
Республики Казахстан»
(22 декабря)**

I

МАЗМУНЫ СОДЕРЖАНИЕ

ЭЛЕКТР ЭНЕРГЕТИКАСЫ: ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИЯЛАР, ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ ЖӘНЕ ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА: ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

<i>Jan Urbanc</i> (University of Ljubljana, Faculty of Electrical Engineering) Electroenergetics in Slovenia.....	3
<i>Yermek Zh. Sarsikeyev¹, Boris V. Lukutin¹, Sergey G. Obukhov¹, Aleksandr P. Kislov², Vadim P. Marcovsky²</i> (¹ National Research Tomsk Polytechnic University, ² S. Toraighyrov Pavlodar State University) Mathematical model of wind speed.....	7
<i>Айтулина А.М., Аскаров Д.К.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Математические расчеты эффективности ветроэнергетической установки.....	12
<i>Алексеев А.Л.¹, Зыкова Н.В.¹, Мурашкин В.В.²</i> (¹ СКГУ им. М.Козыбаева, ² ПТЭЦ-2 АО «СЕВКАЗЭНЕРГО» г. Петропавловск) Использование систем бесперебойного питания на тепловой электростанции как один из методов повышения надежности энергоснабжения.....	17
<i>Байшагиров Х.Ж., Есдаuletova К.Д., Казиева Д.Б.</i> (Кокшетауский государственный университет им. Ш.Уалиханова) О проблемах создания малых ветроустановок в Казахстане.....	19
<i>Бурьян С.А.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) О замене масляных выключателей ВМТ-110 и МКП-110 на вакуумные выключатели ВРС-110 на электрических подстанциях Северо-Казахстанской области.....	24
<i>Бурьян С.А., Зыкова Н.В.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Гибридная система электроснабжения.....	28
<i>Гаголина О.С., Петров П.А.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Продвигая будущее отечественной энергетики с возобновляемыми источниками энергии.....	31
<i>Говорун В.Ф., Говорун О.В., Падруль Н.М., Бабаев С.М., Исамадиева Г.Е., Кайдар А.Б.</i> (ПГУ им. С.Торайгырова) Повышение энергоэффективности распределением потоков реактивной мощности в энергосистеме.....	33
<i>Говорун В.Ф., Говорун О.В., Падруль Н.М., Бабаев С.М., Исамадиева Г.Е., Кайдар А.Б.</i> (ПГУ им. С.Торайгырова) Уточнение механизма пробоя воздуха.....	38
<i>Зейнулин Б.К.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Атомная энергетика Казахстана.....	43
<i>Кашевкин А.А., Матвеев Д.О., Кошеков А.К.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Регистратор системы мониторинга переходных процессов электрической сети на базе NI COMPACTRIO.....	46
<i>Кошеков К.Т., Кашевкин А.А., Салинова Е.Н.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Мероприятия по снижению нормативно-технических потерь в сетях АО «Северо-Казахстанская распределительная электросетевая компания».....	49
<i>Кошеков К.Т., Алексеев А.Л.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Применение автоматизированной системы регулирования и учета теплоэнергетических ресурсов многоквартирного жилого дома.....	52
<i>Кошеков К.Т., Петров Д.А.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Использование системы плавного пуска.....	55
<i>Латыпов С.И., Савостин А.А.</i> (СКГУ им. М.Козыбаева) Идентификационная диагностика электроэнергетического оборудования.....	58

ГИБРИДНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Бурьян С.А., Зыкова Н.В.
(СКГУ им. М. Козыбаева)

На пороге вступления Казахстана в ВТО экономика республики характеризуется сырьевой направленностью и высоким потреблением топливно-энергетических ресурсов. Высокая энергоемкость экономики и нерациональное использование топливно-энергетических ресурсов, приводят к существенному загрязнению окружающей среды, в том числе парниковыми газами, оказывающими влияние на глобальное потепление. До недавнего времени вопросам развития использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) уделялось сравнительно мало внимания. В последние годы ситуация стала кардинально меняться. Борьба за экологию и стремление повысить энергоэффективность экономического развития способствовали активизации усилий во всем мире по созданию более зеленой энергетики, движению к низкоуглеродной экономике. Использование возобновляемых источников энергии позволит существенно сократить нагрузку на окружающую среду и способствует оздоровлению планеты, особенно предотвращению глобального изменения климата. Первичные источники энергии возобновляемы и практически неисчерпаемы, кроме того возобновляемые источники энергии способствуют экономии органического топлива, как базы химико-технологической индустрии.

В Казахстане проводится масштабная работа по переходу к использованию возобновляемых ресурсов. В рамках перспективного развития данного направления в Северо-Казахстанском государственном университете им. М. Козыбаева большое внимание уделяется исследованиям в этой области. В связи с этим в данной статье рассматривается возможность электроснабжения микрорайона «МЖК» а. Бесколь с помощью гибридной системы, использующей энергию ветра и солнца.

Гибридные энергосистемы подразумевают использование ветряных электроустановок (ВЭУ) совместно с другими источниками энергии (дизель-генератор, солнечные модули, микроГЭС и т.п.). Эти источники энергии дополняют ВЭУ с целью обеспечения бесперебойного электроснабжения потребителя в безветренную погоду.

Гибридные ветросолнечные системы применяются для питания маломощной нагрузки постоянного тока и переменного тока в регионах, где в течение года есть и солнце, и ветер. Солнечная и ветровая энергия при этом дополняют друг друга (например, зимой обычно дуют ветра, а летом длительные солнечные дни).

Так как при электроснабжении жилых объектов применяется стандартная бытовая нагрузка на 220 В переменного тока (освещение, телевизор, аудиосистема, холодильник, стиральная машина и т.д.), то для более надежного и комфортного электроснабжения целесообразно использовать гибридную энергетическую систему с солнечными батареями и жидкотопливным генератором, которая должна в себя включать кроме солнечных батарей: инвертор, контроллер заряда и зарядное устройство для подзарядки аккумуляторной батареи (АБ). Также с целью повышения энергоэффективности в подобные гибридные энергосистемы можно вводить систему автоматического останова и запуска генератора в зависимости от степени заряженности АБ.

Ветро-дизельные системы, как правило, состоят из ВЭУ, набора фотомодулей и дизель-электрической системы (ДЭС) с оптимально подобранными мощностями. Обычно дизель-генератор используется в сочетании с ВЭУ в случае, когда целью использования последней является экономия дизельного топлива, стоимость которого с учетом расходов на доставку может быть очень высокой. Соотношение мощности компонентов системы зависит от схемы генерирования нагрузки, ресурсов ветра и солнечной энергии.

Режим одновременной параллельной работы ВЭУ и ДЭС оценивается как недостаточно эффективный способ использования ВЭУ, поскольку доля участия ветроагрегата в системе по мощности не должна превышать 15-20 % от мощности дизель-генератора. Такие режимы можно использовать для экономии топлива в гибридных установках большой мощности.

Использование режима раздельной работы ВЭУ и ДЭС позволяет поднять долю участия ветроустановки и фотомодулей до 50-60% и более. Однако, в этом случае неизбежно усложнение системы за счет необходимости введения системы управления, инверторного оборудования и аккумуляторных батарей, которые аккумулируют энергию, вырабатываемую ветроагрегатом и фотопреобразователями для питания нагрузки в безветренную погоду или при небольших скоростях ветра и в пасмурные дни.

Всякий раз, когда это возможно, энергия получается за счет ветра и солнца, а АБ непрерывно подзаряжаются. В периоды ветрового затишья или пасмурной погоды, когда заряд АБ падает ниже определенного уровня, для обеспечения потребителей энергией автоматически (или вручную) запускается дизель-генератор. Такой режим значительно снижает количество запусков дизель-генератора и, следовательно, ведет к сокращению затрат на обслуживание и топливные расходы. На рисунке 1 представлена предлагаемая гибридная автономная система.

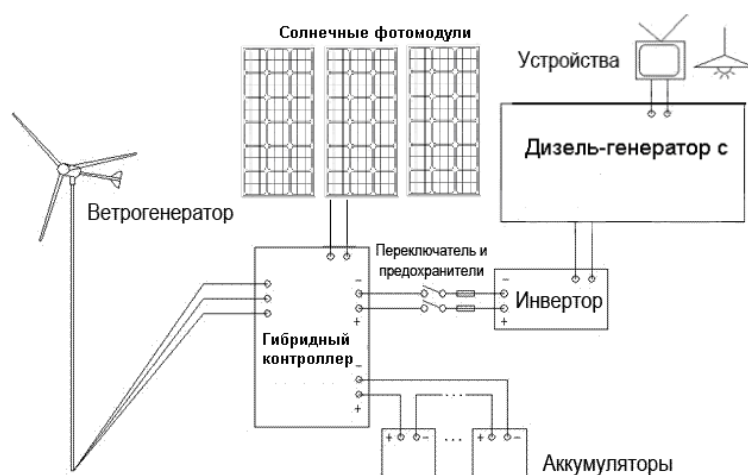


Рисунок 1. Гибридная автономная система

Микрорайон «МЖК» а. Бесколь расположен на севере Казахстана. Радиационный баланс около $25-30 \text{ ккал/см}^2$ в год, с ноября по март - отрицателен. Характерна частая смена воздушных масс, вызывающих неустойчивость погоды. Вторжения континентального арктического воздуха с севера в зимнее время обуславливают резкие понижения температур, а в переходные сезоны при этом отмечаются весенне-осенние заморозки. Именно циркуляция атмосферы является причиной резких колебаний температур и осадков от года к году. Зима продолжительная (5 месяцев), холодная с

устойчивым снежным покровом, с сильными юго-западными ветрами, частыми метелями и буранами. Весна короткая, сухая и прохладная, начинается с середины апреля. Заморозки в воздухе прекращаются 18 мая, но в отдельные годы возможны и в июне. Начало летнего сезона приходится на конец мая - первые числа июня. Самый теплый месяц июль со средней температурой 18,8 – 19,2 С°. Наиболее жаркие дни отмечаются в середине лета. Осенью происходит быстрое снижение температуры и в сентябре уже возможны заморозки. Среднегодовая температура воздуха по данным Северо-Казахстанского ГМЦ равна +1,0 С°, абсолютный максимум + 40,5 С°, абсолютный минимум - 44,3 С°.

Для рассматриваемой территории характерна активная ветровая деятельность. Среднемесячные скорости ветра в зимние месяцы равны 6,2 м/с, в летние они несколько ниже зимних - 3,6 м/с. Среднегодовая скорость ветра равна 5,5 м/с. Наибольшие скорости ветра приходятся на зимний период. В зимний период преобладают устойчивые юго-западные ветры, в летний период - ветры северной составляющей с преобладанием северо-западного направления. В зимние месяцы, особенно на смене дня и ночи, ветер набирает силу. По времени это совпадает с суточным максимумом потребления электроэнергии.

В Северо-Казахстанской области в связи с нестабильностью климатических условий, имеется важная особенность: невозможно добиться эффективного энергосбережения использованием только одного вида альтернативных источников энергии. Для повышения энергоэффективности следует применять комплексный подход, в основе которого лежит предложение использования нескольких, быстро окупаемых, высоконадежных и эффективных источников электрической энергии. Это позволит использовать преимущества различных типов источников энергии для обеспечения бесперебойного энергоснабжения. Поэтому в данной статье рассматривается вопрос использования гибридной энергосистемы, в которой используются несколько альтернативных источников энергии в комплексе, для энергоснабжения населенных пунктов области. Идея совместного использования ВЭУ, ФЭП и ДЭУ заключается в том, что в летние месяцы ФЭП работают на полную мощность, а ВЭС на минимуме, зимой - наоборот. Такой комплексный подход при разработке энергосистем позволит повысить энергоэффективность. Предлагаемая автономная гибридная система бесперебойного питания сможет эксплуатироваться на протяжении 10-15 лет, без особого вмешательства владельца дома, или технических работников. При современных требованиях к качеству оборудования такие сроки говорят о высокой надежности системы и достаточно хорошем качестве электричества.

Литература:

1. http://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/SPF/uchpos/text/4_2.html - Проблемы современной энергетики.
2. <http://www.windenergy.kz/interview.html> - «Возобновляемые источники энергии в Республике Казахстан – настоящее и будущее» – интервью председателя КВИЭ для журнала «Вестник промышленности и торговли» №10, 2012г.
3. <http://www.zakon.kz/172597-ukaz-prezidenta-respubliki-kazakhstan.html> - Указ Президента Республики Казахстан “О Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы”.
4. Барыбин Ю.Г. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования – М.: Энергоатомиздат, 2008г.
5. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии. Учебник-Новосибирск: Издательство НГТУ, 2007г.