

УДК 620.4+658.22

П.Г.Плешков, доц., канд. техн. наук, П.Г. Стець, асп.
Кіровоградський національний технічний університет

Аналіз енергоресурсної бази Кіровоградської області, перспективи використання власних паливно-енергетичних ресурсів та відновлюваних джерел енергії для енергозабезпечення області

В статті проведено аналіз енергетичного потенціалу викопного палива Кіровоградської області. Визначено необхідність створення точної карти енергетичних потенціалів відновлюваних джерел енергії. Запропоновано спосіб зниження вартості енергії та підвищення надійності енергозабезпечення через підвищення частки використання власних енергоресурсів в паливно-енергетичному балансі області. **енергоспоживання, паливні енергоресурси, викопне паливо, відновлювані джерела енергії, житлово – комунальний комплекс, карта енергетичних потенціалів, енергозбереження**

П.Г.Плешков, П.Г.Стець

Кировоградский национальный технический университет

Анализ энергоресурсной базы Кировоградской области, перспективы использования собственных топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии для энергообеспечения области

В статье проведен анализ энергетического потенциала ископаемого топлива Кировоградской области. Определена необходимость создания точной карты энергетических потенциалов восстанавливаемых источников энергии. Предложен способ снижения стоимости энергии, и повышение надежности энергообеспечения через повышение части использования собственных энергоресурсов в топливно-энергетическом балансе области.

энергопотребление, топливные энергоресурсы, ископаемое топливо, возобновляемые источники энергии, жилищно-коммунальный комплекс, карта энергетических потенциалов, энергозбережение

Вступ. Протягом останнього десятиріччя спостерігається тенденція невпинного зросту об'ємів споживання викопного палива. Оскільки запаси його обмежені, а в процесі їх вичерпування технологія видобування ускладнюється, то зростає і їх ціна. Однією з найважливіших умов сталого та динамічного розвитку області є вирішення проблем зменшення енергозалежності та скорочення енергоємності виробництва. На території Кіровоградської області розвідані родовища більш ніж двох десятків різноманітних видів корисних копалин [1,2], серед них наступні паливно-енергетичні ресурси: буре вугілля, горючі сланці та торф; також в Кіровоградській області зосереджено 83% усіх українських запасів уранової руди. Область має досить високий потенціал своїх власних паливних енергоресурсів, але в паливно-енергетичному балансі області переважає частка імпортованих енергоресурсів, зокрема кам'яного вугілля, природного газу та мазуту. Це обумовлює високу енергозалежність області, структурну недосконалість обласного паливно-енергетичного комплексу, знижує ефективність його функціонування та уповільнює фінансовий розвиток області - як наслідок, маючи високий потенціал за паливними енергоресурсами область

залишається енергозалежною. Тому, проблема стимулювання використання власних енергоресурсів з кожним роком буде загострюватись.

Актуальність теми. Невпинне підвищення вартості енергоресурсів спричиняє підвищення уваги суспільства до використання енергії, отриманої з відновлюваних джерел. У випадку коли видобуток або імпорт традиційних джерел енергії є економічно неефективним, використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії більш вигідне. Кіровоградська область має достатній для забезпечення свої потреб енергоресурсний потенціал, але інтенсифікація видобутку викопних енергоресурсів, особливо уранової руди, здатна значно погіршити стан навколишнього середовища області, що значно підвищує пріоритетність використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії, зокрема використання енергії вітру, сонця, переробки відходів сільгосподарського виробництва, лісоводства, деревообробки та застосування малих гідроелектростанцій. Використання вітрової та сонячної енергії вимагає створення уточненої карти енергетичних потенціалів області за цими видами енергії, оскільки в окремих випадках більш економічно доцільним буде застосування інших, кліматично незалежних видів енергії, а за попередніми дослідженнями, враховуючи географічні особливості області, найбільш стабільними та ефективними є комбіновані системи із використанням декількох джерел енергії [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій Детальний опис геологічної структури регіону, та обсягів наявних у ньому викопних ресурсів можна знайти в роботі [1,2], але дані застаріли, та не враховують новітніх досліджень. В роботі [3] проводиться дослідження системи живлення із комбінованим використанням декількох джерел енергії, проводиться порівняння декількох типів систем живлення. В роботі [4] проводиться дослідження енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії країни в цілому, наведено приклад комбінованої енергосистеми, проведено розрахунок вартості енергії при використанні різних комбінацій джерел енергії, проведено порівняння частки альтернативних джерел енергії в паливно - енергетичних балансах країн Європейського Союзу та України. В [5] проводиться попередній аналіз потенціалу області за викопними та відновлюваними джерелами енергії.

Основні матеріали дослідження. В Кіровоградській області поширені родовища бурого вугілля, які відносяться до Дніпровського буровугільного басейну. Товщина шарів вугілля досягає 20 м. В області зосереджено 90 % запасів вугілля (3,3 млрд. т) Дніпровського басейну. Родовища відомі в Олександрії, Балаховці, Петровому, Михайлівці, Бандурівці. На даний час видобуток вугілля в області не ведеться [2].

В області горючі сланці знайдені в 60-х роках поблизу села Бовтишка Олександрівського району. Запаси сланців складають близько 3 млрд. т. Болтишське родовище горючих сапропелітових сланців знаходиться у центральній частині України на межі Кіровоградської та Черкаської областей. В складі їх органічної речовини є сапропелітові матеріали. Пористість сланців 40-50%, густина 1,8-2,0 г/см³, зольність 52-65%, теплота згорання – 8,4 МДж/кг. Запаси цього родовища складають близько 3,8 млрд. т. Потужність продуктивних пластів горючих сланців досягає 400 м. Кількість горючих речовин в українських горючих сланцях 12—35 %, теплота згорання 3,75—10,0 МДж/кг, середній вихід летких речовин — 50 % на органічну масу, вміст водню і кисню в горючій речовині відповідно 6,5—7,5 % та 16—20 %. Вміст сірки на суху масу 1,5—3,5 % (65 % — сульфіді та дисульфіді, 5—15 % — сульфати). За попередніми розрахунками вартість отримання 1 тонни сланцевої смоли з врахуванням на видобуток та переробку сланців становить 200 — 250 доларів США. Проте, при комплексному використанні всіх продуктів переробки (газу, мінеральної частини) позитивний економічний ефект може бути більшим [2].

В Кіровоградській області знаходяться невеликі родовища торфу, що розташовані в заболочених плавнях річок Мала Вись та Велика Вись, в долинах річок близько Новомиргорода, біля Онуфріївки. Маловисківське та Великовисківське родовища містять низинний тип торфу, зольність його становить 33 %, питомою теплотою згоряння 2,160 МДж/кг. Нині видобуток торфу не ведеться.

Серед найкрупніших уранових родовищ області слід виділити: Новокосятинівське, Мічуринське, Ватутинське, Северинське; розвідано також цілий ряд інших, на базі яких утворено власну мінерально-сировинну базу атомної енергетики України. Усі родовища, за наявними в них запасами, відносяться до великих. Переробка урану здійснюється до стадії «окис-закис». В смт. Смоліно, на базі Новокосятинівського родовища, планується побудова комбінату по переробці уранової руди в ядерні паливні елементи, із залученням російських інвестицій. Власне, як джерело енергії – уран в Кіровоградській області використовуватись не може, оскільки область не має своїх АЕС. Інтенсифікація видобутку уранової руди здатна значно погіршити екологічну обстановку області.

Розміщення родовищ паливних енергоресурсів Кіровоградської області схематично зображено на рис. 1.



1.буре вугілля, 2 - торф, 3 - горючі сланці, 4 – уранова руда

Рисунок 1 - Карта розповсюдження викопних енергоресурсів Кіровоградської області

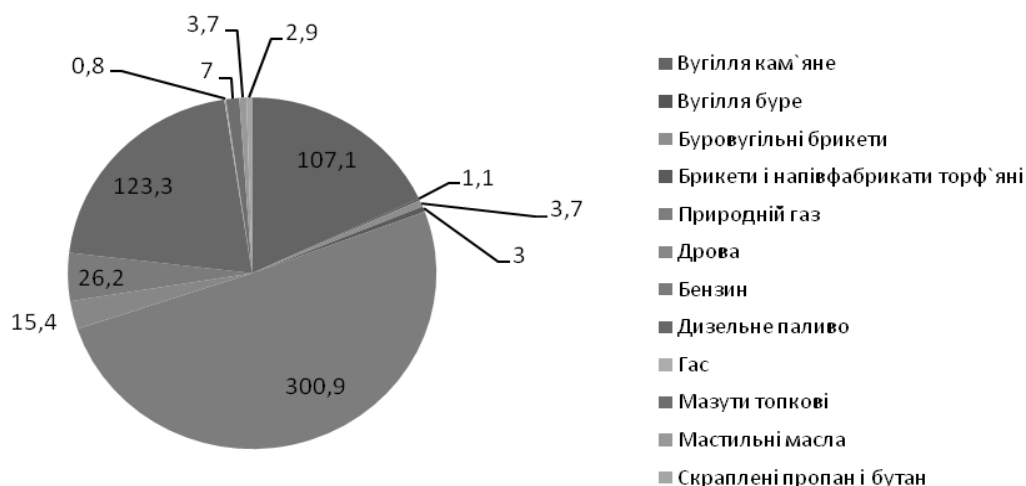


Рисунок 2 - Структура споживання паливно-енергетичних ресурсів за 2011 рік (т. умов. п.) [4]

Як наведено на приведеному рис.2 – споживання бурого вугілля досягло в 2011 році 123,3 т. умов. палива, торфу 7 т. умов. палива кам'яного вугілля - 300,9 т. умов. палива – дані ресурси можна замінити за рахунок видобування горючих сланців, сланцевого газу та відновлення видобутку бурого вугілля. При використанні не імпортованих паливно-енергетичних ресурсів, а власних – вартість отриманої в результаті енергії можна значно знизити. За даними [5] частка рівна 40,6 % всіх імпортованих в область енергоресурсів використовується безпосередньо як паливо. Обсяги споживання кам'яного та бурого вугілля, скраплених пропану та бутану, природного газу – безпосередньо як палива, можна значно знизити при застосуванні для опалення житлових будівель теплових насосів та сонячних колекторів.

Кіровоградська область знаходиться у II зоні сонячної активності. Середня сонячна активність на території Кіровоградської області складає 1250 кВт год/ (кв.м рік), або близько 8 кВт/сонячну годину. Кількість сонячних годин протягом року коливається від 1-2 у грудні до 8-9 у літні місяці. Тому найбільш перспективним є застосування сонячних колекторів для підігрівання води у комунально-побутових та інших установах із значною витратою гарячої води у неопалювальний період [5].

Умовою успішного впровадження вітроенергетичних установок є середньорічна швидкість вітру не менше ніж 4,25 м/с. Новітні тихохідні вітроенергетичні установки здатні генерувати номінальний рівень своєї потужності вже при 3,7 м/с, але їх установка потребує більших капіталовкладень. За даними Кіровоградського обласного центру з гідрометеорології Державної гідрометеорологічної служби України, середньорічна швидкість вітру по Кіровоградській області – 2,4 – 4,1 м/с [4].

Територією Кіровоградської області протікає 438 річок загальною довжиною 5,6 тис.км. В області працюють ГЕС потужністю: Кременчуцька - 625,0 МВт; Тернівська - 1,95 МВт; Гайворонська - 5,7 МВт; Червонохутірська - 3,3 МВт; Новоархангельська - 1,3 МВт; Березівська - 0,16 МВт. Можливий потенціал гідроенергетики Кіровоградської області складає 170 млн. кВт год/рік. З них економічно доцільних – 50,32 млн.кВт год/рік [5].

Висновок: родовища викопного палива зосереджені у північних та центральних районах області, а за потенціалом відновлюваних джерел переважають південні. Дані по потенціалу енергії вітру та сонячного випромінення отримані розрахунковим шляхом і являють собою усереднене значення. В окремих випадках – зокрема для: Гайворонського, Ульяновського районів – потрібно враховувати вплив р. Південний Буг; Світловодського, Олександрійського, Онуфріївського, Петрівського районів – вплив р. Дніпро; для Кіровоградського, Знам'янського, Олександрійського районів – вплив місцевої промисловості. З вищевказаного слідує: необхідно провести дослідження місцевої метео-статистичної інформації, провести контрольні заміри в опорних точках – на межі досягнення стаціонарних метеостанцій, врахувати локальні особливості ландшафту і на основі цих даних створити уточнену карту енергетичних потенціалів області (по районах) по енергії вітру та сонячного випромінення. Це дозволить з високою точністю оцінювати економічну доцільність використання даних типів відновлюваних джерел для отримання енергії в обраному для розміщення енергоустановок районі.

Список літератури

1. А. П. Стукало «Геологическая карта кристаллического основания северо-западной и центральной частей Украинского щита. Масштаб 1:500 000» // - К.: Мин. геол. УССР, 1974.
2. Мала гірнича енциклопедія. В 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: Донбас, 2004.
3. М.В. Кубкін, В.П. Солдатенко, П.Г. Стець Вибір системи електропостачання з відновлюваними джерелами енергії.: КНТУ, Кіровоград.- 2010.
4. П.Г. Плешков Підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва на основі комплексної електроенергетичної системи. : КНТУ, Кіровоград.- 2010.

5. Програма енергоефективності Кіровоградської області на період до 2015 року: - Кіровоград: ОДА, - 2012.

P.Pleshkov, P.Stetc

Kirovograd State Technical University

The analysis of power potential base of Kirovograd region and forecasts of using it own fossil fuel and renewable power sources for power supplies

The first aim of this article is to show the demands of our region in importable energy sources and the potential of own fossil fuel which is not used. The second - is to find the way to replace importable fuel by renewable energy sources and prepare the base direct calculation of their potential.

The analysis of power potential of fossil fuel of the Kirovohrad area is conducted in the article. The necessity of creation of exact map of power potentials of renewable energy sources is certain. The method of decline of energy cost, and increase reliability of energy producing through the increase of part of the use of own resources, is offered in fuel and energy balance of area. Deposits of fossil fuel in the areas concentrated north and central districts, and the south prevail after potential of renewable sources. The wind power and sun radiation given on potential are got a calculation way, and show itself a medium value.

From foregoing follows: it is necessary to conduct research of local meteorology information, conduct control intentions in supporting points - on verge of reach of stationary weather-stations, to take into account the local features of landscape, and on the basis of these data to create the specified map of power potentials of area (on districts) for wind and sun radiation powers. It will allow to estimate financial viability of the use of these types of refurbish able sources for the receipt of energy in a select for placing of power stations with high exactness.

energy saving, fossil fuel, renewable energy sources, communal complex, map of power potentials, energy-savings

Одержано 28.03.13

УДК 681.513.5

О.П. Лобок, канд. фіз.-мат. наук, Б.М. Гончаренко, д-р техн. наук,

Н.М. Савіцька, асист.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Мінімаксне управління лінійними багатовимірними об'єктами зі стаціонарними зовнішніми збуреннями

В роботі розглядається задача гарантованого, тобто мінімаксного управління об'єктами керування, які описуються системами лінійних диференціальних рівнянь з інтервальними зовнішніми збуреннями та збуреннями в початковий момент часу, причому припускається, що зовнішні збурення є стаціонарними. Інтервальні збурення пропонується апроксимувати еліпсоїдом мінімального об'єму, в результаті чого початкова задача мінімаксного управління апроксимується субоптимальною задачею мінімаксного управління з еліпсоїдальними збуреннями, для розв'язання якої можна застосувати відомі підходи.

лінійні системи, мінімаксний регулятор, оптимальне керування, інтервальні збурення, еліпсоїд допустимих збурень, функція Лагранжа

А.П. Лобок, Б.М. Гончаренко, Л.Г. , Н.М. Савицкая

Національний університет пищевых технологий, г. Киев

Минимаксное управление линейными многомерными объектами со стационарными внешними возмущениями