2. *Демидович В.М. Штукатурная станция СО-114 / В.М. Демидович, Н.И. Бокачёв, Е.С. Стайченко // Строительные и дорожные машины. – 1981. – № 11. – С. 16-17.*
3. *Добронравов С.С. Строительные машины и оборудование / С.С.Добронравов: Справочник для строит. спец. вузов и инж.-техн. работников. – М.: Высш. шк., 1991. – 456 с.*
4. *Емельянова И.А. Теоретические основы взаимодействия потоков бетонной смеси и сжатого воздуха при композиционном транспортировании / И.А. Емельянова, Баранов А.Н., Никонов Д.В. // Зб. наук. пр. (галузеве машинобудування, будівництво) / ПолтДТУ. – Вип. 6. – Полтава: ПолтДТУ, 2000. – С. 34-37.*
5. *Ємельянова І.А. Визначення необхідної потужності для перекачування бетонної суміші по трубопроводу при безімпульсній подачі / І.А. Ємельянова, А.М. Баранов, О.М. Проценко // Вибрации в технике и технологиях. – 1999. – № 2. – С. 67-69.*
6. *Завражин Н.Н. Производство отделочных работ в строительстве: зарубежный опыт / Н.Н. Завражин, Г.В. Северинова, Ю.Е. Громов. – М.: Стройиздат, 1987. – 310 с.*
7. *Комплексная механизация трудоемких работ в строительстве / [Канюка Н.С., Резуник А.В., Новацкий А.А. и др.]; под ред. Н.С. Канюки. – К.: Будівельник, 1981. – 232 с.*
8. *Назаренко І.І. Машини для виробництва будівельних матеріалів: Підручник / І.І. Назаренко. – К.: КНУБА, 1999. – 488 с.*
9. *Онищенко А.Г. Комплексная механизация трудоемких работ в сельском строительстве: [справочник] / А.Г. Онищенко, М.Н. Рябов, Б.Ф. Драченко. – К.: Урожай, 1991. – 216 с.*
10. *Онищенко О.Г. Механізація опоряджувальних робіт у будівництві / О.Г. Онищенко, Б.Ф. Драченко, О.В. Головкін. – К.: Урожай, 1998. – 320 с.*

УДК 620.9

Дробишева В.П., Токар К.П.,
Харківський комп'ютерно-технологічний коледж НТУ «ХПІ»,
Федоренко Г.А.
Харківський національний університет будівництва та архітектури

СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

Раціональне використання відновлювальних джерел енергії (ВДЕ): вітру, сонячного випромінення, геотермальної енергії та біомаси є одним з істотних компонентів сталого розвитку, що приносить значні екологічно-енергетичні ефекти. Зростання участі ВДЕ в паливно-енергетичному балансі світу сприяє поліпшенню ефективності використання і економії запасів енергетичної сировини, поліпшення стану навколишнього середовища, через зменшення забруднень до атмосфери і води, а також зменшення кількості відходів виробництва і життєдіяльності людства. У зв’язку з цим підтримка розвитку альтернативної енергетики стає з кожним днем все більш актуальним завданням для майже всіх країн світу.

Метою цієї статті є аналіз сьогоденних потреб у різних джерелах енергії та надання прогнозу використання енергії в Україні.

Аналізуючи ринок альтернативних джерел енергії, ми дійшли висновку, що під відновлювальними (альтернативними) джерелами енергії требі розуміти енергію вітру, сонячного випромінювання, води, біомаси та геотермальну енергію, тобто ті ресурси, які існують постійно або виникають періодично в довкіллі та постійно поповнюються.

Розглянемо детальніше кожен із запропонованих ВДЕ.

Наша країна посідає 25-е місце у світі та 14-е в Європі за обсягами виробництва вітрової електроенергії і має досвід її використання ще з 30-тих років минулого сторіччя. Загальна потужність вітрових

електричних станцій (ВЕС) всіх форм власності на сьогоднішній день складає 90 МВт. ВЕС досягли рівня комерційної зрілості і в місцях з середньорічними швидкостями вітру більше 5 м/с успішно конкурують з традиційними джерелами енергопостачання, тому останніми роками в продажу поступають побутові вітрові електростанції. Вони мають велику масу, за рахунок тяжкої сталевої башти. Перспективними планами використання ВДЕ на Львівщині до 2020 року передбачається будівництво вітрових електростанцій загальною потужністю до 400 МВт [1].

Енергія вітру це практично нескінченний потенціал безкоштовної енергії, незалежної від імпортних енергоносіїв.

Україна має значний потенціал вітрової енергії. Особливо привабливими для використання енергії вітру є узбережжя Чорного та Азовського моря, Південний берег Криму, вершини Українських Карпат, Кримських гір, Донецька височина, Приазовська та Причорноморська низовини. Використання ВЕС дозволить забезпечити біля 2,5% від загального річного електроспоживання в Україні.

Потенціал сонячної енергії в нашій країні є достатньо високим для широкого впровадження геліосистем як теплоенергетичного, так і фото електроенергетичного обладнання практично на всій її території.

Сонячне випромінювання в Україні складає 3500-5200 МДж/м^2 за рік. Сезонний період для активного використання сонячної енергії у північних регіонах продовжується з квітня по вересень, а у південних з березня по жовтень, що становить 1900-2400 годин в рік. Загальне середньорічне сонячне випромінювання варіюється від 1070 кВт·год/км^2 у місяць в північних районах до 1400 кВт·год/км^2 на півдні країни.

За шість місяців теплого періоду року на поверхню потрапляє велика доля річної кількості сонячної енергії. Кількість річної енергії сонячної радіації у великих містах України: Сімферополь – 4,99 ГДж/м^2, Одеса – 4,88 ГДж/м^2, Донецьк – 4,44 ГДж/м^2, Київ – 4,12 ГДж/м^2, Суми – 3,89 ГДж/м^2, Львів – 3,85 ГДж/м^2 [2].

Річний технічно-досяжний енергетичний потенціал сонячної енергії в Україні є еквівалентним 6 млн. т. умовного палива, його використання дозволяє заощадити 5 млрд. м^3 природного газу. Збільшення споживання сонячної енергії в багатьох місцях розв’язало б проблеми гарячого водопостачання в теплу пору року.

Проте періодичність і нерівномірність сонячної радіації, висока вартість оптичних систем роблять сонячні електростанції неконкурентоспроможними порівняно з традиційними ТЕС. Значно ефективнішими є комбіновані сонячно-паливні електростанції [3].

Україна має у своєму розпорядженні значні ресурси геотермальної енергії. За різними оцінками, ресурси геотермальної теплоти з врахуванням розвіданих запасів і ККД перетворення геотермальної енергії зможуть забезпечити роботу ГеоТЕС загальною потужністю до 200-250 млн. кВт (при глибинах буріння свердловин до 7 км і термінах роботи станцій до 50 років), а також систем геотермального постачання загальною потужністю до 1,2 – 1,5 млрд. кВт (при глибинах буріння бурових свердловин до 4 км при тому ж періоді експлуатації). Це еквівалентно запасам 3,4·1011 тонн умовного палива.

Освоєння тільки розвіданих ресурсів термальних вод і паро гідротерм дозволить покрити більш ніж 10 % нашої держави у тепловій та електричній енергії, значно зменшити використання органічного палива.

В Україні закладено понад 12 тисяч свердловин для визначення теплового поля.

Найперспективнішим для видобутку високо потенційних енергоресурсів є Карпатський геотермічний регіон, який характеризується високим геотермічним градієнтом і відповідно високими температурами гірських порід порівняно з іншими регіонами [2].

Перспективним районом для розвитку геотермальної енергетики є Крим.

Глибини пробурених свердловин тут невеликі: до 2000 м.

Третім перспективним районом для розвитку геотермальної енергетики є Дніпрово-Донецька западина, що включає в себе області: Чернігівську, Полтавську, Харківську, Луганську та інші. Цей регіон одночасно є великим і потужним споживачем теплової та електричної енергії.

З точки зору геології в Україні склалися всі передумови для використання цієї технології. У технічному плані, з огляду на розвиток науки і техніки в державі, теж не може бути якихось обмежень застосування цієї технології.

Безпосереднє застосування геотермальної енергії охоплює широкий діапазон, наприклад обігрівання/охолодження приміщень, промисловість, садівництво, рибне господарство. В цілому вони пов'язані з використанням існуючих технологій та простої інженерії.

У системі показників енергосектора України геотермальній енергетиці належить 0,02% від загальної потужності [2].

Виходячи з цього, промислового освоєння геотермальних ресурсів в країні ще не відбулося, тож це і є завданням наступного етапу діяльності у цій сфері.

Реалізовані в Україні проекти геотермального постачання носять переважно фрагментарно-локальний характер і спрямовані на забезпечення потреб у тепло- а електроенергії окремих об'єктів або невеликої їх сукупності в межах певних населених пунктів.

Сучасна українська гідроенергетика представлена гідроелектростанціями великої потужності. Це 6 ГЕС Державної акціонерної генеруючої компанії «Дніпрогідроенерго» (каскад Київських ГЕС і ГАЕС, Канівська, Кременчуцька, Дніпродзержинська, Дніпровська та Каховська ГЕС), а також Дністровська ГЕС у складі Державної акціонерної енергогенеруючої компанії «Дністрогідроенерго». Сумарна встановлена потужність гідроагрегатів на ГЕС цих двох компаній – 4700 МВт [4].

Загальний річний гідроенергетичний потенціал малих річок України складає 12,5 млрд кВт·год/рік, що майже в чотири рази перевищує потенціал великих річок. За умов використання цих ресурсів для отримання електроенергії за допомогою МГЕС можна отримати значні обсяги «чистої» електроенергії та досягти значної економії традиційних паливно-енергетичних ресурсів. Доцільний економічний потенціал енергетичних ресурсів малих річок оцінюють у 3,7 млрд кВт/год на рік [5].

Економічний та екологічний аналіз потенціалу водних ресурсів показує доцільність відродження та розвитку малої гідроенергетики на Україні.

На сьогоднішній день збереглося лише 48 МГЕС загальною потужністю 9,3 МВт, а близько 420 перебувають у непридатному для експлуатації стані.

Спорудження нових і введення в дію вже існуючих малих ГЕС сприятиме вирішенню таких питань як:

– зменшення рівня техногенного навантаження на довкілля;
– диверсифікація джерел постачання електроенергії.

Розвиток малої гідроенергетики є реальним для впровадження в Україні, де є наявні відповідні ландшафтні та технічні передумови. Використання потенціалу малих ГЕС має позитивний енергетичний, економічний, соціальний та екологічний ефект.

За еколого-біоенергетичним потенціалом біомаси наша країна набагато випереджає усі країни ЄС.

В Україні існує багато джерел енергії з біомаси. Це деревина, солома, осад стічних вод, комунальні відходи. Значна кількість утворюється при виробництві і переробці продукції рослинництва (солома від зернових, лузга, качани кукурудзи, відходи лісової, деревообробної промисловості та виробництва паперу). До біомаси також відносять рослинний матеріал, який спеціально вирощується в енергетичних цілях, наприклад, плантації тополі та верби. Біогаз, що отримують шляхом ферментації тваринного гною або посліду, з відстоїв органічних стоків, органічних відходів зі сміттєзвалищ. Біомасою є також так званий піроліз ний (дере-

винний) газ, що виникає при окисленні деревини. Використовують ефіри жирних кислот ріпакової олії (так званий біодизель), метанол або етанол.

Значна різноманітність видів і способів отримання біомаси дозволяє задовольнити енергетичні потреб в так званій «чистій енергії» на місцевому рівні. Крім екологічних переваг використання біомаси як носія, слід враховувати й економічні та суспільні аспекти розвитку місцевих громад.

Розподіл загальних запасів біомаси по територіям та за видами біопалив є різнорідним і тому необхідно провести детальний аналіз потенціальних запасів біоресурсів України для раціонального їх використання.

Виходячи з вище сказаного, можна зробити наступні висновки:

1. В результаті роботи вітрових електростанцій очікується зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, а річна економія використання природного газу становитиме 27 млн куб.м.

2. За різними оцінками, ресурси геотермальної теплоти з урахуванням розвіданих запасів і ККД перетворення геотермальної енергії зможуть забезпечити роботу ГеоТЕС загальною потужністю 200-250 млн. кВт (при глибинах буріння свердловини до 7 км. І термінах роботи станцій до 50 років), а також систем геотермального теплопостачання загальною потужністю до 1,2 – 1,5 млрд. кВт (при глибинах буріння бурових свердловин до 4 км. при тому ж періоді експлуатації). Це еквівалентно запасам 3,4·1011 тонн умовного палива.

3. Згідно експертних оцінок офіційних статистичних даних теоретичний потенціал біопалива в Україні становить 50 млн. т.у.п., технічний – 30,23 млн. т.у.п., а економічно доцільний – 27,27 млн. т.у.п.. Тобто виходячи з теперішнього рівня загального споживання первинних носіїв в Україні, економічний потенціал біомаси може задовольнити близько 13% загальної потреби України в енергії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. *Титко Р., Калініченко В. Відновлювальні джерела енергії. – Варшава-Краків-Полтава.: Видавництво OWG, 2010. – 533с.*
2. *Офіційний сайт Державного комітету з енергозбереження України* http://www.necin.com.ua/energetika/energy_potency.htm
3. *Шишкіна І.О. Альтернативні джерела енергії світового ринку: сучасний стан та перспективи. – Економіка промисловості № 1-2 (57-58), 2012. – 103-109 с.*
4. *Офіційний сайт міністерства палива та енергетики України* http://mpe.kmu.gov/ua/fuel/control/uk/publish/
5. *Малые ГЭС – Использование гидроэнергетического потенциала малых рек / alter-power.com.ua. All about alternative energy. [Електронний ресурс].*

УДК 62-52

Пермяков В.І., Наркінтович М.А., Погрібняк М.С.
Харківський національний університет будівництва та архітектури

Т-ПЕРЕТВОРЕННЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ МАТЕМАТИЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ДЛЯ ІНЖЕНЕРНИХ РОЗРАХУНКІВ

Інтегральні перетворення Лапласа і Фур'є отримали широке поширення в електротехніці, автоматиці, механіці та інших науках. Це пов'язано з переходом від диференційних рівнянь до більш простих алгебраїчних. Але застосування цих методів до аналізу динамічних систем з нелінійними характеристиками не дасть особливих переваг, порівняно з прямими чисельними методами. При математичному моделюванні різних об'єктів (особливо в процесі обробки результатів експериментів, коли реалізується моніторинг електричних мереж і силових електричних об'єктів) доводиться вирішувати досить складні математичні залежності