

УДК 504.05

**ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ВИРІШЕННЯ
ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ДОВКІЛЛЯ**

к.т.н., доц. Е.Є. Стрежекуров*, к.т.н., доц. В.А. Шаломов**,
ас. В.М. Полторацька**, магістр А.О. Антонова**

*Дніпродзержинський державний технічний університет,

**Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Актуальність. На сьогодні екологічні проблеми довкілля спричиняють небезпеку існування людини на всіх рівнях - від локального до глобального. Для нашої країни вони постають достатньо суттєво, оскільки має місце неефективне використання природних ресурсів у тому числі не відтворюваних. Стан енергозбереження в Україні є досить складним.

Мета роботи. Визначення місця і ролі енергозбереження як наукового напрямку вирішення проблем довкілля.

Матеріал і результати дослідження. Джерела забруднення навколишнього середовища розподіляються таким чином: транспорт – 59%, спалювання вихопного пального і деревини – 28%, чорна і кольорова металургія – 13%, інші джерела 10%.

В наш час в містах, де не розвинена важка промисловість, де кількість мешканців сягає одного мільйона, викиди в атмосферу автомобільного транспорту складають 80-85% від загального забруднення атмосфери.

Порівняємо енергетичні та екологічні характеристики різних видів транспорту. Дослідження вчених показали, що питоми витрати енергії на перевезеннях вантажів залізничним транспортом складають 677 кДж на 1т-км, на автомобільному транспорті - 2890, а на повітряному- 15839 кДж на 1т-км. Витрати енергії на 1 пас-км складають: на залізничному транспорті- 720 кДж, на автомобільному - 1872, на повітряному – 2268 кДж. Викиди CO₂ на 1т-км при перевезенні вантажів залізничним транспортом складають 41 г., автомобільним - 207, повітряним – 1206 г. При перевезеннях пасажирів ці показники дорівнюють відповідно 37; 141; 171 г. на 1 пас-км. При віддаленні поїздки до 600 км легковим автомобілем з каталітичним нейтралізатором в навколишнє середовище виділяється в 5 разів більше діоксиду вуглецю, в 4,6 рази – оксиду азоту, у 8,5 рази – вуглеводнів та в 106 разів більше монооксиду вуглецю на 1 пасажиря, ніж при поїздки залізничним транспортом.

З вище викладеного видно, що найбільш екологічно чистим є залізничний транспорт, у нього кращі й економічні показники. Тому потрібно все робити для того, щоб якомога більше вантажів і пасажирів перевозити електротранспортом. Для цього дуже вигідні глибокі залізничні вводи в міста, що дозволяє велику кількість пасажирів у межах міста і приміській зоні перевозити електропоїздами. В містах основним видом транспорту має бути трамвай і троллейбус, а також метрополітен (в містах з населенням понад мільйон чоловік).

Електротранспорт має такі переваги перед автомобільним транспортом:

1. під час зупинки не витрачає енергію;
2. електроенергія виробляється з дешевих електроносіїв, ніж бензин і дизпаливо;

3. від електротранспорту немає викидів в атмосферу, що дуже важливо для густозаселених житлових масивів;
4. на рейковому транспорті аварій трапляється в 12 разів менше, а значить, в стільки ж разів вища безпека для пасажирів;
5. більша кількість пасажирів електрорухомого складу;
6. в несприятливу погоду – в ожеледицю, в снігопад, електротранспорт більш надійний, особливо коли доводиться долати затяжні підйоми значної крутизни на маршруті руху.

Скорочення перевезення маршрутками й автобусами, поїздок легковими автомобілями дозволяє різко зменшити викиди в атмосферу вихлопних газів. Від кожної неспаленої тони бензину / дизпалива в атмосферу не потрапить: 37,8/20,8 кг CO; 21,0/41,0 кг NO_x; 30/10,5 кг C_pH_m; 1,5/7,6 кг твердих частинок; 1,5/5,6 кг SO_x; 0,93/0,78 кг альдегідів та 0,5 кг свинцю.

Нещодавно автомобілі стали переводити на стиснений природний газ, в балонах. Газ приблизно в 3 рази дешевший від бензину і дає менше шкідливих викидів в атмосферу. Збільшення парку газобалонних автомобілів у місті до 3000-4000 забезпечує економію понад 20 тис. т бензину. Якщо у промисловому регіоні перевести на газ 150 магістральних і 200 маневрових тепловозів, то можна зекономити 100 тис. т дизпалива. При роботі дизеля на природному газі у нього на 97% менше виділяється чадного газу, на 81%- вуглеводнів, на 86% - оксидів азоту, ніж на дизпаливі. Дуже важливо, що шкідливі викиди не потрапляють в середовище, де перебуває багато людей (вулиці, перехрестя доріг).

На металургійні, коксохімічні підприємства, теплові електростанції насипні вантажі прибувають ешелонами в на піввагонах. Їх розвантажують за допомогою роторних вагоноперекидачів, які перевертають вагони більше як на 90° і вантаж висипається в бункер. Маневровий тепловоз вагон за вагоном пересуває на вагоноперекидач для розвантаження. Тепловоз при розвантаженні вагонів більшу частину робочого часу працює в режимі холостого ходу, марно витрачаючи дизпаливо.

На Зувській ТЕС замінили тепловоз на електричний пересувач вагонів на зразок трамвая. Пересувачем управляє машиніст роторного вагона перекидача. Заміна одного тепловоза електропересувачем забезпечує економію 300 т дизельного палива вартістю 375 тис. грн. на рік. Справа економічно доцільна. Електропересувач підприємство виготовило власними силами.

В енергетичній галузі України є значні резерви економії палива. На теплових станціях з паросиловиими енергетичними установками витрачається 360-380 г/кВт-год умовного палива. ККД 33-36%. В розвинених країнах набувають поширення газопарові енергетичні установки з витратами 150г/кВт-год, ККД - 60%. При спалюванні газу парогазові установки дають в 2,5 рази більше тепла, ніж паросилові установки з конденсацією пари. Якщо провести модернізацію теплових станцій України і підвищити ККД до 54%, то можна зекономити 12-19 млн.т у. п. (25-27%). Доцільно вважати, що для виробництва однакової кількості електроенергії атомного палива треба в 20 тис. разів менше, ніж органічного для ТЕС. Як видно, АЕС набагато екологічно чистіші від ТЕС. Доречно нагадати, що майже 60% опитаних українців не підтримує наміри Уряду щодо будівництва 11 нових енергоблоків АЕС до 2030р. Лише 19,9% громадян

України відповіли схвально. Крім того, абсолютна більшість (91,1%) респондентів погано проінформована про плани розбудови українських АЕС.

За допомогою ЗМІ необхідно переконати населення в тому, що атомній енергетиці в Україні альтернативи нема. В скрутні часи з паливом для ТЕС атомні станції покривали до 50% потреб електроенергії в осінньо-зимовий період, хоч їх сумарна потужність не перевищує 26% в енергетичному балансі генеруючих потужностей. Вагомий аргумент на користь атомної енергетики – наявність в надрах України покладів уранової руди. За підрахунками вчених, запасів уранової руди для українських АЕС вистачить на 150 років. В Україні є технічні можливості виробляти власні паливні збірки для атомних реакторів. Можна сподіватись, що ця проблема буде розв'язана.

Останнім часом у нас багато виявилось противників зберігання на території України відпрацьованого ядерного палива реакторів. Для нашої держави таке зберігання має дві суттєві переваги: по-перше, не треба щорічно платити 140 - 150 млн. \$ Росії за вивезення до неї ядерних відходів; по-друге, колись і Україна освоїть технологію переробки відходів ядерного палива і вилучатиме з цих відходів придатне для повторного використання в реакторах палива. Так, на 1000 кг відпрацьованого ядерного палива припадає 960 кг урану, 10 кг плутонію, до 30 кг благородних металів (паладій, родій, рутеній) і власне відходів приблизно 25 кг. Як видно, з реактора видаляються не відходи, а продукт, який придатний для відповідної переробки і повторного використання. Відпрацьоване ядерне паливо на 97,5% складається з матеріалів, які необхідно вилучити і знову повернути в ядерний цикл, а 2,5% потрапляють у відходи. Як бачимо, в результаті переробки відходів ядерного палива кількість відходів скорочується в 40 разів. Це свідчить, що в стільки ж разів зменшуються площі та ємкості для зберігання ядерних відходів.

Технологією переробки ядерних відходів володіють чотири країни: США, Великобританія, Франція, Росія. На переробці тони ввезеного відпрацьованого ядерного палива заробляють приблизно 1,5 млн. \$. Варто Україні освоїти технологію переробки відпрацьованого ядерного палива і не платити Росії щорічно 250-320 млн. \$ за ядерне паливо для реакторів.

Значні резерви енергозбереження в металургії. Технологія безперервного розливу сталі забезпечує економію 180 тис. т у. п. та 24 млн. кВт-год електроенергії на кожен 1 млн. т заготовок порівняно з технологією розливання сталі у виливниці та обробки зливків на обчискових станах. Використання для виплавки сталі металобрухту замість чавуну дозволяє на кожній тонні зекономити 180 кВт-год електроенергії, 95 м³ газу, 800 кг у. п. Сьогодні в Україні на виплавку 1 т сталі використовується 365 кг металобрухту, тоді як середньосвітове споживання – 527 кг. Заготовляти і переплавляти металобрухт необхідно ще й тому, що продукти корозії потрапляють у землю і отруюють її та джерела води.

В Україні значний відсоток сталі виплавляється в мартенівських печах. В мартенівській печі на тону сталі витрачається 106,6 кг у. п., а в конверторі – 5,7 кг у. п. Заміна мартенівського способу виплавки сталі в обсязі 16,4 млн. т на конверторний забезпечить скорочення 1,65 млн. т у. п. на рік (понад 1,4 млрд. м³ природного газу).

Застосування установок великої потужності для виробництва аміаку зменшує витрати паливно-енергетичних ресурсів на 456–488 кг у. п. на 1 т аміаку, при чому економиться в основному електроенергія, витрати якої знижуються в 20 разів.

Застосування сухого способу виробництва цементу знижує витрати палива на 1 т клінкера на 115–120 кг у. п.

Із усієї споживаної електроенергії близько 30% припадає на електропривод центробіжних механізмів – насосів, компресорів вентиляторів, димососів тощо. Тому проблема енергозбереження у цій галузі застосування електроприводу досить актуальна.

Між продуктивністю і потужністю центробіжного механізму існує кубічна залежність. Наприклад, якщо механізм працює з потужністю, яка дорівнює 70% від номінальної, то необхідна потужність складає $0,7^3 = 0,34$ від номінальної. Отже, регулюванням продуктивності центробіжних механізмів можна отримати суттєву економію електроенергії.

Застосування електроприладів силової електроніки уможливило створення напівпровідникових пристроїв для регулювання частоти обертання двигунів змінного струму. В розрахунках економічної ефективності того чи іншого електроприводу слід враховувати, що насос, вентилятор, компресор тощо, є кінцевими енергоспоживачами ланцюгу, куди входять електростанція, система передачі і перетворення електроенергії. Наприклад, для вироблення корисної потужності в 100 кВт для насоса з дросельним регулюванням потрібно 1100 кВт первинної потужності, тобто загальний ККД системи складе менше 10%. Якщо застосувати регульований електропривод, загальний ККД складе 20%. Таким чином, отримуємо економію первинних енергоресурсів (нафти, вугілля, газу) майже в 100%. При корисній потужності 100 кВт економія первинної потужності складає 600 кВт при регулюванні частоти обертання порівняно з існуючим регулюванням методом дроселювання. Якщо насос протягом року працює 8000 год. на рік, то річна економія електроенергії складе 4,8 млрд.кВт·год. на рік. Це рівноцінно економії, приблизно, 408 т нафти на рік. Скорочення ж споживання первинних енергоресурсів призводить до зменшення шкідливих викидів в атмосферу при їх спалюванні, а значить – поліпшення екологічного стану.

Один з найбільш ефективних сучасних напрямків економії органічного та первинного палива в системах теплопостачання – застосування теплонасосних установок (ТНУ), які дозволяють трансформувати низькотемпературну відновлювальну природну енергію і вторинну низькопотенційну теплоту до більш високих температур, придатних для теплопостачання.

Перевагою ТНУ з електричним приводом є їх висока економічна ефективність. Вони витрачають у 3–4 рази менше палива, універсальні стосовно первинної енергії, рівню потужності. При виробництві теплоти за допомогою

ТНУ забезпечуються високий енергозберігаючий ефект (від 20 до 70%), залежний від типу установки і виду заміщуваного теплоджерела.

За прогнозами Міжнародного енергетичного комітету до 2020 р 75% тепlopостачання (комунального і виробничого) в розвинених країнах буде здійснюватись за допомогою ТНУ. Тепер у світі працює більше 15 млн. теплових насосів різної потужності – від кількох кіловат до сотень мегават. В США більше 30% житлових будинків обладнано ТНУ. У Швеції останніми роками введено понад 100 (потужністю від 5 до 8 МВт) тепло насосних станцій. Широко запроваджуються ТНУ в Німеччині, Японії, Канаді та ін. країнах.

Енергетичний потенціал біомаси в Україні: зернові культури, солома – 3,63 млн. т у. п.; кукурудзяне стебло, обмолочені качани – 1,19; соняшникове стебло, лузга – 2,21; гній – 1,59; відходи деревини – 1,58; газ звалищ побутових відходів – 0,3 млн. т у. п., а разом – 10,6 млн. т у. п. Відходи деревини, соломі, стебла кукурудзи і соняшника можна спалювати в котлах 0,1-5 МВт для отримання тепла, обігріву приміщень. Біогаз можна використовувати для отримання тепла і як паливе для газопоршневих двигунів внутрішнього згорання. Необхідно налагодити в Україні виробництво біодизельного пального з рапсу, який добре родить на українських землях.

Висновки. Отже, енергозбереження – економічно ефективний засіб скорочення викидів в атмосферу. Кожна гривня вкладена в енергозбереження дає ефект 5-8 грн. Інвестиції в енергозбереження – це інвестиції і в збереження довкілля і вони мають невпинно зростати.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Н. Ф. Ильинский. Энергосберегающий электропривод / Энергия, экономика, техника, экология – 1999. - №2.- С. 24-29.
2. Ю. А. Левчук. Электропривод центробежных механизмов: возможности энергосбережения / Энергия, экономика, техника, экология. – 1999. - №8.С. 22-25.
3. В. В. Селиванов. Экономия энергоресурсов на ТЭС / Энергосбережение. - 2002. - №7.- С. 17.
4. Д. С. Стребков Энергетические технологии для третьего тысячелетия / Энергия, экономика, техника, экология. -2001. - №3.- С. 25-28
5. Д. Г. Закиров Состояние и перспективы использования низкопотенциальной теплоты с помощью тепловых насосов / Промышленная энергетика. - 2004. - №6.- С. 2-8.
6. О. Н. Фаворский, А. И. Леонтьев, В. А. Федоров, О. О. Мильман Эффективные технологии производства электрической и тепловой энергии / Энергия, экономика, техника, экология. - 2002. - №7.- С. 10-13.
7. Е. Панцхава, В. Пожарнов, Н. Копкин. Биомасса – источник топлива и энергии / Энергия, экономика, техника, экология. - 2002. - №9.- С. 21-25.