

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПЕРВОМАЙСЬКА ФІЛІЯ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
ІМЕНІ АДМІРАЛА МАКАРОВА

***V СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВО-
ПРАКТИЧНИЙ ФОРУМ
«ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК ЕНЕРГЕТИЧНА
БЕЗПЕКА УКРАЇНИ»***

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

***ПЕРВОМАЙСЬК
6 грудня 2017 року***

V студентський науково-практичний форум «Енергозбереження як енергетична безпека України» - Первомайськ: ПФ НУК, 2017. - 88 с.

Оргкомітет форуму

Голова

Доценко С.М. кандидат технічних наук, доцент, відмінник освіти України, директор ПФ НУК.

Заступник голови:

Шостак О.В., викладач кафедри ТЕ та ТМ.

Ошовський В.Я., кандидат технічних наук, завідувач кафедри ТЕ та ТМ.

Нестеренко В.В. кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри Енергомашинобудування.

Члени комітету:

Димо Б.В. кандидат технічних наук, професор завідувач кафедри ТТСПУ НУК.

Харитонов Ю.М. доктор технічних наук, професор декан факультету морської інфраструктури

Тимошевський Б.Г. доктор технічних наук, професор завідувач кафедри двигуни внутрішнього згорання.

Жувагіна І.О. кандидат економічних наук, доцент, декан інженерно-економічного факультету.

Тарасов І.В. кандидат хімічних наук, доцент, завідувач кафедри ФЗТД.

Гришина Л.О. кандидат економічних наук, доцент, завідувач кафедри Е та ОВ.

Козицька Н.О. кандидат економічних наук, доцент, завідувач кафедри обліку та економічного аналізу.

Букіна Т.В. кандидат історичних наук, завідувач кафедри СГД та БЖД.

Секретар комітету

Анастасенко С.М. кандидат технічних наук, викладач кафедри ТЕ та ТМ.

У збірник увійшли тези доповідей за матеріалами V науково-практичного форуму «Енергозбереження як енергетична безпека України» студентів Національного університету кораблебудування, Первомайської філії та Первомайського коледжу Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

Матеріали збірника опубліковано у авторській редакції

©Колектив авторів, 2017.

© Первомайська філія

Національного університету кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2017.

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2017.

ЗМІСТ

1	Бурля Я.Я. Науковий керівник к.ф.-м.н. Крикун І.Г. ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ: ОСНОВНІ ПІДХОДИ ТА ВИМІРИ	6
2	Колесніченко М.В., Вільчинський М.Ю. Науковий керівник к.т.н. Іодловський В.І. ЧИ ЗАМІНЯТЬ ДИЗЕЛЬНІ ДВИГУНИ БЕНЗИНОВІ?	9
3	Маврин І.Г., Дехтярьов М.С. Науковий керівник Грабовенко О.І. АНАЛІЗ ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТИ МАСЛА В ДВЗ	10
4	Димбовська Л.І. Науковий керівник к.ф.-м.н. Крикун І.Г. КРИПТОВАЛЮТА ЯК ШЛЯХ ДО ПОДОЛАННЯ ПРОБЛЕМИ СМІТТЯ ...	13
5	Божко Р.В., Мінтян В.М. Науковий керівник к.т.н. Іодловський В.І. СПОСОБИ УЩІЛЬНЕННЯ ГАЗОВОГО СТИКУ КРИШКИ ТА ВТУЛКИ ЦИЛІНДРІВ ДВЗ	15
6	Коробко Я.А. Науковий керівник к.ф.-м.н. Крикун І.Г. ЕНЕРГІЯ ВІТРУ	17
7	Пугач О.О., Рижов О.В. Науковий керівник к.т.н. Іодловський В.І. ПОРШНЕВІ ДВИГУНИ ГІБРИДНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК	19
8	Коваленко А.В. Научный руководитель к.т.н. Анастасенко С.М. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО МАРКИРОВАНИЯ	21
9	Анастасенко Д.С. Науковий керівник к.т.н. Анастасенко С.М. ПОНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ: ВИПАР ВОДИ І СПОРИ БАКТЕРІЙ	23
10	Білоус Я.О., Павлишак М.Ю. Науковий керівник Шостак О.В. СИСТЕМА ЗАОЩАДЖЕННЯ ВОДИ ДЛЯ КВАРТИРНИХ БУДИНКІВ	25
11	Гайденко Т.Р. Науковий керівник Будуров В.Л. НЕТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ	28
12	Димбовська Л.І. Науковий керівник к.е.н., доцент Гришина Л.О. АНАЛІТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНДИКАТОРІВ СВІТОВОГО БАНКУ У СФЕРІ ЕНЕРГЕТИКИ	29
13	Згама І.В. Науковий керівник к.ф.-м.н. Крикун І.Г. ВІРУСИ І ЕНЕРГЕТИКА	31
14	Когутенко О. М. Науковий керівник к.ю.н. Поліщук О.В. УЧАСТЬ УКРАЇНИ ЯК СУБ'ЄКТА МІЖНАРОДНОГО ПРАВА В ПРАВОВОМУ РЕГУЛЮВАННІ ПИТАНЬ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	34
15	Димбовська Л.І. Науковий керівник Адабір А.А. ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ РЕСУРСІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	36
16	Гайденко Т.Р. Науковий керівник к.т.н. Лисих А.Ю. НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	38
17	Мізюк О.О. Науковий керівник к.е.н. Гришина Л.О. ЕЛЕКТРОМОБІЛІ – СЬОГОДЕННЯ І МАЙБУТНЄ	40
18	Дудник О.С., Черноіваненко Р.І. Науковий керівник Григурко І.О. ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛІ МЕТОДОМ ЧЕКАНКИ	42
19	Замарайкін О.В., Науковий керівник к.х.н. Тарасов І.В. ІМЕРСІЙНЕ ОХОЛОДЖЕННЯ МАСЛОМ В ІТ-ІНДУСТРІЇ	45
20	Лещенко В.Г. Науковий керівник к.ф.-м.н. Крикун І.Г. ВИКИД РУТЕНІЮ-106 У РОСІЇ	47

21	Бабець С.І., Зайцов О.В. Науковий керівник Григурко І.О. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБКАТКОЮ УТВОРЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПЛЯМ КОНТАКТУ І ОТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ШОРСТКОСТІ НА КОНТАКТІ ПАР ТЕРТЯ.....	49
22	Пліш О.С. Науковий керівник к.т.н. Лисих А.Ю. ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ.....	51
23	Музика М.Р. Науковий керівник к.е.н Філіпішина Л.М. ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРЕШКОДИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА.....	54
24	Самбура К. О. Науковий керівник: к.е.н. Гавриленко Н.В. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЯ: ОСНОВНІ АКЦЕНТИ.....	55
25	Бондаренко О.О. Науковий керівник к.т.н. Ошовський В.Я. ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ.....	57
26	Польщиків В.О. Науковий керівник к.е.н Філіпішина Л.М. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ.....	58
27	Жос А.В. Науковий керівник к.е.н. Грищенко О.В. ОЦІНКА ЗАХОДІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ МІСТА ПЕРВОМАЙСЬК.....	60
28	Стоцький О.М., Продоско В.В. Науковий керівник к.е.н. Гришина Л.О. ЕНЕРГЕТИЧНІ АЛЬТЕРНАТИВИ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ.....	62
29	Згама І.В. Научный руководитель Маринов А.В. СИСТЕМА ПОДВОДНОГО АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В УКРАИНЕ.....	64
30	Терещук М. Науковий керівник к.ю.н. Поліщук О.В. ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ.....	67
31	Козак Б.В., Науковий керівник к.е.н. Гришина Л.О. СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА.....	69
32	Замарайкін О.В. Науковий керівник Швець І.А. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ПРИВАТНИХ БУДИНКІВ.....	71
33	Касянюк В.В. ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	73
34	Козка А.А., Научный руководитель к.т.н. Анастасенко С.М. ВЛИЯНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА СВОЙСТВА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА.....	75
35	Генов А.О. Науковий керівник к.е.н., проф. Гурченков О.П. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ЯК ПЕРЕДУМОВА ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ.....	79
36	Цанга Ю.В. Науковий керівник к.е.н. Філіпішина Л.М. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	80
37	Колесник Е.В., Аннич А.В. Науковий керівник к.е.н. Гришина Л.О. ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ЯК НАПРЯМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	82

38	Бабин А.В. Научный руководитель к.т.н. Анастасенко С.М. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАТОЧКИ ФРЕЗ ДЛЯ СТАНКОВ 6Р13РФ3, 6Т13МФ4.....	84
39	Філіпішина К.І., гр. 271-ЕП Науковий керівник викладач Бахтінова А.П. ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА ЯК СКЛАДОВА СОЦІАЛЬНО - ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ УКРАЇНИ	87

ОЦІНЮВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРАЇНИ: ОСНОВНІ ПІДХОДИ ТА ВИМІРИ

Постановка проблеми. Надійне енергозабезпечення виступає сьогодні одним з найбільш істотних факторів стабільного економічного розвитку. Від якості та безперебійної роботи енергетики залежить і рівень енергетичного обслуговування населення, і національна безпека країни в цілому. Значний інтерес до вивчення проблеми енергетичної безпеки пояснюється тим, що, за прогнозами, в найближчому майбутньому конкуренція за доступ до енергоресурсів і за забезпечення безперебійних поставок буде загострюватися. Розвинені країни перестали бути основними покупцями енергоресурсів, але не тому, що скоротилися їхні потреби, а тому, що темпи економічного зростання країн, що розвиваються, вище, ніж розвинених. Відповідно, з'являються нові потужні гравці на енергетичному ринку, що також сприяє наростанню суперництва за доступ до джерел енергії. Сучасна ситуація на енергетичному ринку ставить проблему забезпечення енергобезпеки на порядок денний у міжнародних економічних відносинах.

Методи. Характер енергетичної безпеки є багатозначним і багатовимірним. Тому значення енергетичної безпеки в значній мірі залежатимуть від багатьох факторів, таких як рівень економічного розвитку, сприйняття ризиків, надійність енергетичної системи та існуючі геополітичні проблеми. При визначенні енергетичної безпеки, деякі дослідники орієнтовані насамперед на аспекти енергопостачання, такі як доступність електроенергії і цін на енергоносії, в той час як інші виступають за більш повне визначення, яке включає в себе також вплив економічного і соціального аспектів. При цьому категорія енергетичної безпеки є динамічною: із часом, підвищенням рівня обізнаності щодо зміни клімату та сталого розвитку, змінюються.

Враховуючи велику кількість підходів до визначення поняття та оцінювання енергетичної безпеки, було систематизовано основні показники за наступними складовими: наявність ресурсів, доступність ресурсів, технологічний розвиток, екологічна стійкість, якість організації управління (табл. 1). Проведемо розрахунок інтегрального показника (індекса) енергетичної безпеки за вищенаведеними показниками (рис.1) та здійснимо кластеризацію за значеннями показників (згідно з табл. 1) 62 країн світу – лідерів з постачання та споживання енергетичних ресурсів (згідно з даними) [7]. Кластеризація країн дозволить зробити розподіл на певну кількість груп і визначити відмінності між ними. У результаті кластерного аналізу 62 країн світу за 18 показниками методом k -середніх отримано 9 кластерів (табл. 2).

«Енергозбереження як енергетична безпека України», 2017

Складові, компоненти та індикатору оцінки енергетичної безпеки країни

Складові	Компоненти	Індикатори	Одиниці виміру
Наявність	Забезпеченість	Споживання енергетичних ресурсів н.д.н.	Тисяч тон нафтового еквіваленту(т н.е.)
	Залежність	Самозабезпечення	% постачання первинної енергії у загальному обсязі споживання первинної енергії
	Диверсифікація	Частка відновлюваних джерел енергії в загальному обсязі поставок первинної енергії	% постачань
Доступність	Стабільність	Стабільність цін на електроенергію	% зміна
	Доступність	% Населення з високою якістю підключення до електричної мережі	% електрифікації
	Рівність	Домогосподарства, які залежать від традиційних видів палива	% населення з використанням твердого палива
	Економічність	Роздрібна ціна бензину	Середня ціна в доларах США за100 л бензину
Технологічний розвиток та ефективність	Інновації та дослідження	Інтенсивність досліджень	% державних витрат на Інновації та дослідження
	Енергоефективність	Енергоємність	Споживання енергії на 1 долар США ВВП
	Безпека і надійність	Ефективність роботи електромереж	% передачі електроенергії і втрати при розподілі
	Еластичність	Енергетичні ресурси та запаси	Роки енергетичних запасів, що залишилися
Екологічна стійкість	Землекористування	Лісистість	Площа лісів у відсотках від загальної площі
	Вода	Наявність води	% населення, що має доступ до води
	Зміна клімату	Викиди CO ₂ на душу населення	Кількість тонн CO ₂ н.д.н.
	Забруднення	Викиди SO ₂ на душу населення	Кількість тонн SO ₂ н.д.н.
Організація управління	Управління	Рейтинг країн за якістю системи управління [12]	Бали
	Торгівля і зв'язок	Експорт енергії	Річний обсяг експорту енергоносіїв в дол. США
	Конкуренція	Енергетичні субсидії на душу населення	Вартість енергетичних субсидій н.д.н.

Таблиця 1

Результати кластеризації країн за показниками енергетичної безпеки

Номер кластеру	Кількість країн	Країни
1.	20	Австралія, США, Бельгія, Німеччина, Франція, Велика Британія, Ірландія, Ізраїль, Сінгапур, Південна Корея, Японія, Австрія, Швейцарія, Фінляндія, Швеція, Данія, Нідерланди, Канада, Нова Зеландія, Норвегія
2.	9	Еквадор, Індонезія, Колумбія, Перу, Індія, Пакистан, Філіппіни, ПАР
3.	22	Аргентина, Єгипет, Білорусь, Китай, Таїланд, Болгарія, Польща, Чеська Республіка, Малайзія, Україна, Бразилія, Мексика, Румунія, Литва, Туреччина, Угорщина, Греція, Словаччина, Іспанія, Португалія, Італія, Чилі
4.	9	Азербайджан, Алжир, Венесуела, Іран, Казахстан, Російська Федерація, Туркменістан, Узбекистан,
5.	4	Катар, Кувейт, Об'єднані Арабські Емірати, Саудівська Аравія

Таблиця 2

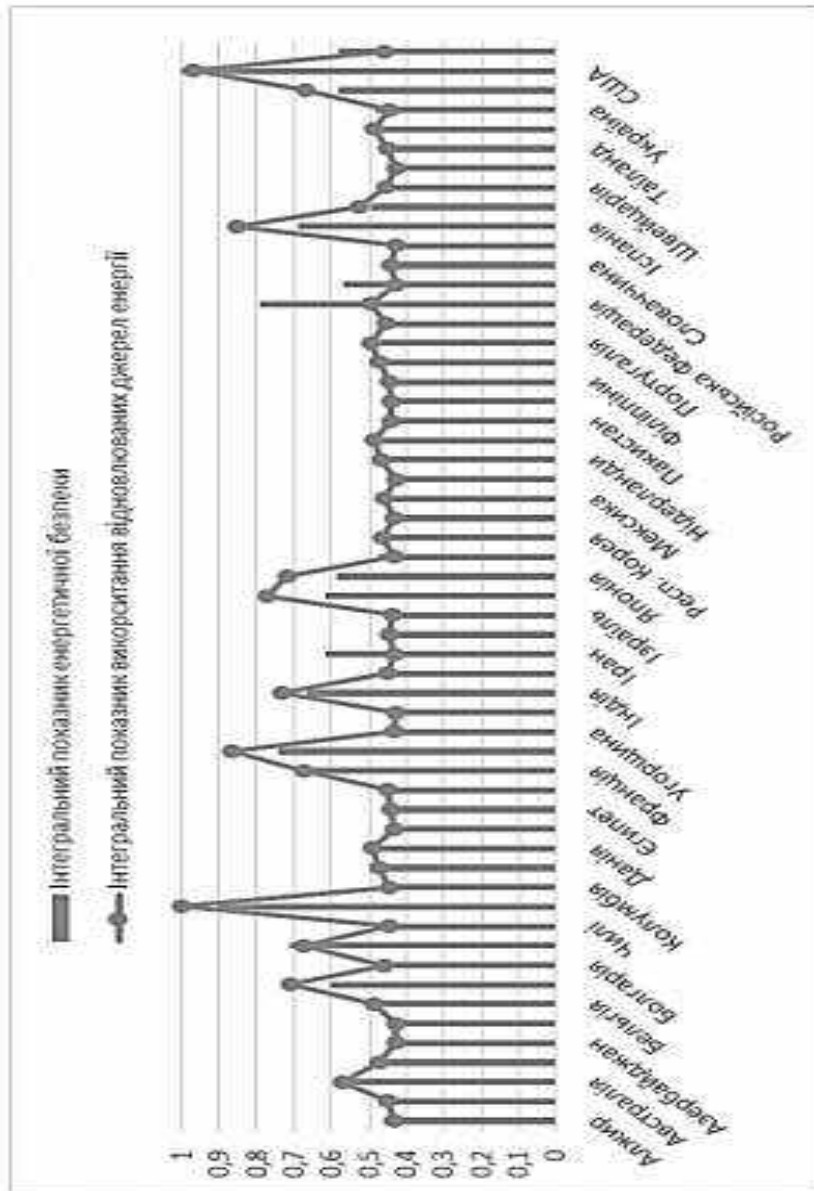


Рис. 1. Результат розрахунку інтегрального показника енергетичної безпеки

Список використаних джерел

1. <http://worldenergy.org/publications/2015/world-energyissues-monitor-2015>
2. weforum.org/reports/global-energy-architectureperformance-index-report-2015
3. <http://wdc.org.ua/uk/data>

Колесніченко М.В., магістрант, гр. 51-ЕМ
Вільчинський М.Ю., магістрант, гр. 51-ЕМ
Науковий керівник к.т.н., доцент Іодловській В.І.

ЧИ ЗАМІНЯТЬ ДИЗЕЛЬНІ ДВИГУНИ БЕНЗИНОВІ?

Протягом останнього десятиліття зниження токсичності відпрацьованих газів перетворилося в одну з найважливіших проблем в області двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ). У багатьох країнах світу введені норми на викиди токсичних речовин з відпрацьованими газами, вживаються заходи для розробки двигунів внутрішнього згоряння зі зниженим рівнем токсичності відпрацьованих газів, різних пристроїв для зниження їх токсичності (термічних реакторів, каталітичних конверторів, керамічних фільтрів). Норми на викиди токсичних речовин з відпрацьованими газами з року в рік все більше посилюються, що в значній мірі визначає напрямок розвитку двигунобудування.

Токсичність відпрацьованих газів ДВЗ оцінюється викидами токсичних речовин в грамах на одиницю шляху (км, милю), в грамах на одиницю роботи (г/(кВт. год)), у відсотках від обсягу продуктів згоряння або частинах за обсягом на мільйон ($10^6 \text{ млн}^{-1} = 1\%$) при визначеному експлуатаційному режимі.

Непряма оцінка вмісту твердих частинок у відпрацьованих газах може бути виконана по їх димності (інтенсивності поглинання відпрацьованими газами світла), кількісна - уловлюванням твердих частинок спеціальним фільтром, через який пропускають частину потоку відпрацьованих газів.

Викиди токсичних речовин з відпрацьованими газами залежать від способу організації робочих процесів, режиму роботи двигуна (див. табл.)

Вміст токсичних речовин у відпрацьованих газах карбюраторного двигуна і дизеля на експлуатаційних режимах роботи без додаткових пристроїв нейтралізації токсичних речовин. За викидами оксиду вуглецю та вуглеводнів з відпрацьованими газами дизель істотно перевершує карбюраторний двигун на всіх режимах роботи.

Токсичные вещества в отработавших газах	Тип двигателя	Режимы работы двигателя			
		Холостой ход	Разгон	Основные режимы эксплуатации	Замедление
CO, %	Карбюраторный	9,9	2,9	2,7	3,9
	дизель	Следы	0,1	Следы	Следы
C _n H _m , %	Карбюраторный	0,53	0,16	0,1	1,0
	дизель	0,04	0,02	0,01	0,03
NO _x , млн ⁻¹	Карбюраторный	30	1020	650	20
	дизель	60	850	240	30
Альдегиды, млн ⁻¹	Карбюраторный	30	20	10	290
	дизель	10	20	10	30

Вище також експлуатаційна економічність дизеля. Однак про повну заміну двигунів з іскровим запалюванням дизелями не доводиться говорити в силу ряду факторів.

По-перше, вихід дизельного палива при переробці нафти в кілька разів менше виходу бензину.

По-друге, наведений рівень токсичності відпрацьованих газів дизелів не нижче рівня токсичності відпрацьованих газів двигунів із зовнішнім сумішоутворенням і системою нейтралізації відпрацьованих газів.

По-третє, собівартість виробництва дизелів набагато вище виробництва карбюраторних двигунів.

По-четверте, в дизелях вище рівень шуму, відпрацьовані гази володіють неприємним запахом, силова установка з дизелем важче силової установки з двигуном з іскровим запалюванням.

В даний час є двигуни з іскровим запалюванням, високим рівнем організації робочих процесів і ефективними пристроями зниження токсичності відпрацьованих газів. До того ж до дизелів пред'являються все більш жорсткі вимоги щодо викидів з відпрацьованими газами оксидів

Маврин І.Г. магістрант гр.51-ЕМ

Дехтярьов М.С. магістрант гр.51-ЕМ

Науковий керівник викладач кафедри «ДВЗ» Грабовенко О.І.

АНАЛІЗ ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ ЗМЕНШЕННЯ ВИТРАТИ МАСЛА В ДВЗ

Витрата масла – один із найважливіших показників конкурентної здатності, економічності та досконалості конструкції двигунів.

Сумарна витрата масла в двигунах складається із двох складових: витрати масла на угар та витрата масла на зливання (на заміну).

Для досягнення найбільшої економії масла в двигунах внутрішнього згоряння необхідно зменшувати обидві складові витрати, тобто зменшувати витрату масла на угар та збільшувати термін його служби. При цьому найбільшу увагу приділяють зменшенню витрати масла на угар, так як його питома вага в загальній витраті більш значний.

Витрата масла на угар ($G_{уг.}$) в тронкових поршневих двигунах складається із витрати через циліндро - поршкову групу ($G_{цпг.}$), витрати через всмоктувально-вихлопний тракт ($G_{ввт.}$) і витрати через за рахунок випаровування в картері ($G_{вк.}$).

Складові витрати масла на угар показані на рис. 1.

Витрату масла через всмоктувально-вихлопний тракт можна представити як суму витрат масла через зазори поміж штоками впускного і вихлопного клапанів та їх направляючих ($G_{к1.}$ і $G_{к2.}$ відповідно), а також витрати масла через турбокомпресор ($G_{тк.}$).

Для розробки заходів по зменшенню витрати масла на угар, що забезпечують найбільший ефект підвищення економічності двигуна, визначення напрямків конструкторсько-технологічної доводки необхідно знати важливість окремих факторів, що впливають на витрату масла. У кожному конкретному випадку зменшення витрати залежить від цілого ряду параметрів, серед яких конструкція поршневих кілець і поршня; зазори в з'єднаннях поміж деталями тертя; якість виготовлення і ступінь прироблення деталей; параметри змащувальної системи; конструкції клапанного механізму і системи змащування турбокомпресора; сорт і якість застосовуваного масла.

Таблиця 1 Оцінка впливу на угар масла різних факторів

№ п/п	Фактори, що впливають на угар масла в ДВЗ	Ранг впливу, бал
1	Зазор клапан - втулка	6
2	Нещільна посадка клапана	10
3	Спотворення геометричної форми втулки циліндру	4
4	Шорсткість поверхні (маслоємність) втулки циліндру	7
5	Площа дренажних отворів і їх розташування	6
6	Конструктивне оформлення головки поршня	7
7	Конструктивне оформлення юбки поршня	5
8	Величина дренажних отворів на поршневому кільці	6
9	Тиск масла в системі змащування двигуна	7
10	Зазор поршневе кільце – канавка поршня	5
11	Зазор втулка циліндру - поршень	3
12	Пристосовність поршневих кілець	2
13	Рівень масла в картері двигуна	7
14	Інтенсивність подачі масла на втулку циліндру	4
15	Число поршневих кілець	5
16	Розташування поршневих кілець на поршні	4
17	Нагрузочний режим роботи двигуна	5
18	Температура охолоджуючої рідини і масла	6
19	Частота обертання колінчастого валу двигуна	4
20	Величина питомого тиску поршневих кілець	4
21	Конструктивне оформлення робочих кромek кілець	1
22	Радіальний зазор (просвіт) поміж кільцями і втулкою циліндру	4
23	Короблення поршневих кілець	5
24	Сорт використаного змащувального масла	7
25	Склад легуючих присадок змащувального масла	8
26	Якість робочої поверхні поршневого кільця	6
27	Ефективність ущільнення турбокомпресора	5
28	Ефективність системи вентиляції картера	7
29	Вібрація втулки циліндр	8
30	Температура поршня і втулки циліндру	6
31	Вібрація поршневих кілець	7

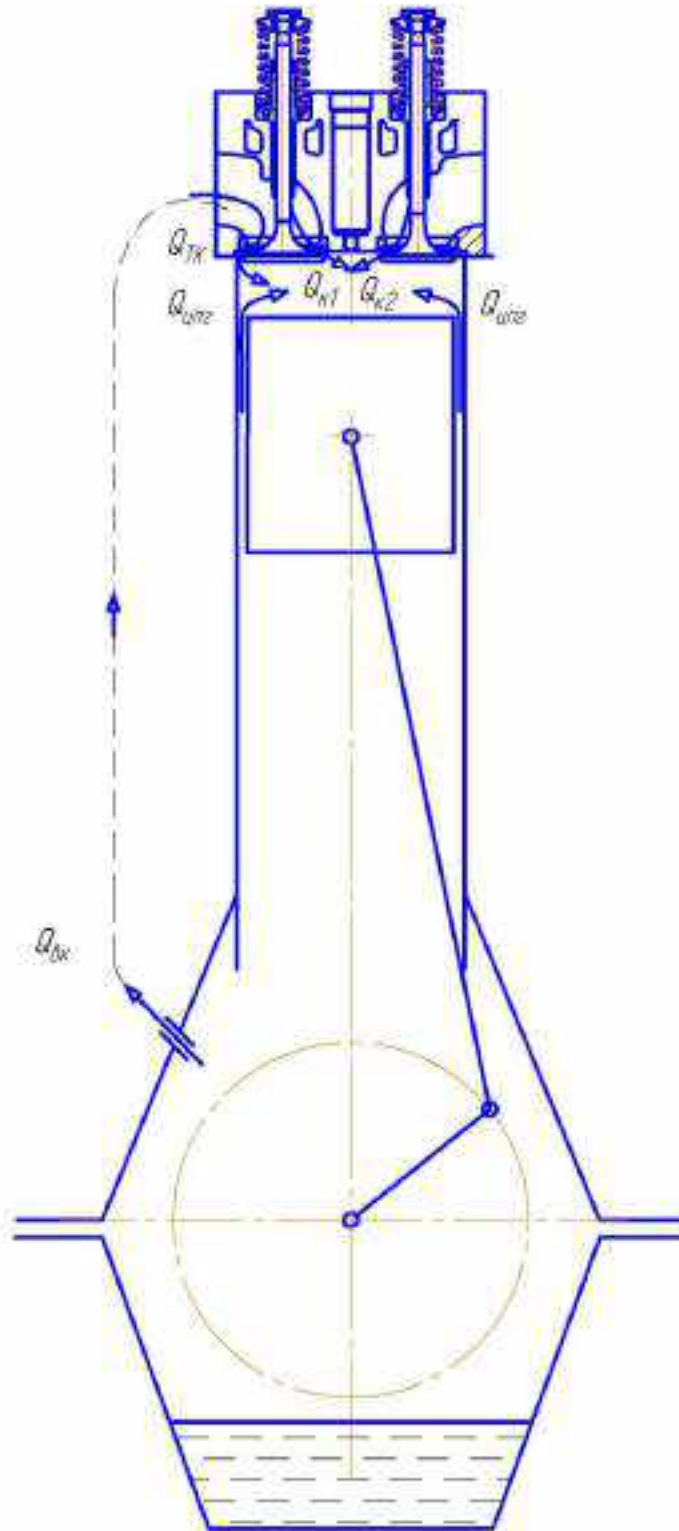


Рисунок 1 Складові витрати масла на угар

$Q_{унз}$ – витрата масла через циліндро-поршкову групу;

$Q_{вк}$ – витрата масла за рахунок випаровування його із картера

Q_{K1}, Q_{K2} – витрата масла через впускний та випускний тракт;

Q_{TK} – витрата масла через турбокомпресор

Визначити експериментально або розрахувати емпірично коефіцієнти важливості окремих приведених параметрів при зменшенні витрати масла не представляється можливим, тому задача вибору найбільш перспективних напрямків робіт була вирішена з використанням експертного методу. Кожному із вісімнадцяти експертів – спеціалістів в області конструювання, хімотології і експлуатації двигунів було запропоновано дві самостійні, але взаємопов'язані операції:

- уточнити запропоновану структурну схему (табл.1), в яку зведені основні оцінювані фактори, що оказують вплив на витрату масла на угар;

- визначити ступінь впливу на угар масла уточнених факторів, оцінюючи їх балами від 1 (найбільш важливий фактор) до 10, при цьому два і більше фактори могли мати однаковий ранг впливу.

Приведені в табл.1 дані показують, що по значимості основні напрямки зменшення витрати масла на угар утворюють наступний ряд: удосконалення конструкції компресійних і маслоз'ємних поршневих кілець; оптимізація геометрії поршня та зниження його температури; застосування зносостійких матеріалів та покриттів для деталей циліндро-поршневої групи; покращення якості виготовлення і підвищення стабільності властивостей деталей в комплекті; удосконалення системи змащування двигуна; використання повнопоточних фільтрів очищення масла та відцентрових очисників масла. [2].

Список використаних джерел

1. Г.М. Левикин. Снижение расхода масла в дизелях за счет совершенствования конструкций: Обзор. - М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, 1968. 366 с., ил. – (ДВС. Сер.4. Вып.2).

2. ДВС. Повышение технико-экономических показателей дизелей по расходу масла. Оюзор. – М.: ЦНИИТЭИтяжмаш, 1979.- 48с.

Димбовська Л.І. група 22-ЕП
Науковий керівник к.ф.-м.н. Крикун І.Г.

КРИПТОВАЛЮТА ЯК ШЛЯХ ДО ПОДОЛАННЯ ПРОБЛЕМИ СМІТТЯ

Проблема

Кожна людина на планеті «виробляє» близько 300 кг відходів на рік. На сьогодні кількість населення Землі становить близько 7,5 мільярдів людей і, згідно з прогнозами, до 2024 року складе 8 мільярдів людей. Міста потопають в сміттевих відходах, які вивозяться тисячами тонн на звалища, де неперероблене сміття масово накопичується.

Найефективнішим способом скорочення кількості сміття, є його утилізація на сміттепереробних заводах. Ефект діяльності таких заводів

незаперечний – 70-80% відходів, що надійшли на завод, отримують друге життя, і при спалюванні сміття виробляється електроенергія, яка завжди затребувана в сучасному світі.

Рішення

Було запропоновано [1], [2] оригінальне рішення під назвою ZEUS EcoCryptoMining – проект переробного заводу, який генерує електроенергію зі спалення сміття і використовує її для майнінгу криптовалюти.

Децентралізовані прямі інвестиції в проект будуть здійснюватися через покупку акцій ZEUS Token. Згідно сайту проєкта [2], ZEUS Token - надійні та прибуткові інвестиції в технологічний прогрес з охорони навколишнього середовища, що сприяє розвитку крипто економіки.

Основні три етапи проекту:

1. «Збір коштів (ICO)» (листопад - січень 2018 р.)
2. «Виробництво» (січень-грудень 2018 р.)
3. «Зворотній викуп» (грудень 2018 р.)

На виході отримуємо:

1. Переробку сміття в електроенергію і тепло (використовується муніципалітетом для обслуговування потреб населення).
2. Електроенергія використовується для майнінгу криптовалюти, що сприяє розвитку світової криптоекономіки і систем децентралізації.
3. Навколишнє середовище стає чистішим, а наше життя - здоровіше.

Механізм роботи ZEUS Token

Буде випущено **58 млн.** ZEUS Token (номіналом в 1 євро). В ході продажу токенів для потреб реалізації проекту ZEUS планується зібрати 41,620 млн. євро.

Токени будуть розподілені наступним чином:

- 15% токенів будуть розподілені між командою проекту;
- 2% токенів призначені до розподілу для Баунті-програми (можливість отримати токени нового проекту без інвестицій в нього);
- **1 млн.** токенів призначені для попереднього продажу на Pre ICO;
- решта **49,3 млн.** токенів будуть реалізовані за ціною згідно з таблицею:

День	Ціна, €	Дисконт від ціни зворотного викупу, % і кількість токенів до продажу в період	
1-7 січня 2018	0.7	30%	5 млн. ZEUS Token
8-14 січня 2018	0.8	20%	10 млн. ZEUS Token
15-22 січня 2018	0.85	15%	15 млн. ZEUS Token
До 25.01.18	0.9	10%	19, 3 млн. ZEUS Token

Зібрані кошти підуть на придбання землі, будівництво будівель заводу і майнінгової ферми, комплектуючих для зборки майнінгових потужностей, закупівлі обладнання для переробки відходів, пакувальної лінії, вантажної техніки.

Очікуваний результат за 1 рік роботи [2]

Потужність	Дохід	Очікуваний чистий річний прибуток
38,6 млн. кВт/год	13,3 тис. біткоінів	53,2 млн. євро

Переваги проекту ZEUS

Для користувачів: вигоду від різниці купівлі токена на ранніх стадіях і вигоду від передбаченої знижки в розмірі 50% при покупці контракту на оренду майнінгових потужностей у компанії Zeus за токени.

Перевагою також є диверсифікація ризиків низького курсу біткоіна – ми так само використовуємо для майнінгу GPU (графічні процесори), які можуть працювати на різних алгоритмах і мають можливість добувати вигідні на даний момент криптовалюти.

У ринковій ситуації економічної не вигідності майнінгу біткоінів компанія Zeus має можливість продавати муніципалітету м. Дрезден (Німеччина) згенеровану від переробки відходів електроенергії.

Для спільноти вигода полягає в формуванні екологічно чистого виробництва - «зеленого виробництва»: розвитку нового інструменту і децентралізованого фінансування промислового виробництва від переробки сміття в електроенергію.

Критика

Згідно з коментарями [1], цей проект сильно критикують, оскільки вважають його ненадійним, припускають, що завод буде більше виготовляти сміття, ніж переробляти його.

На мою думку, це – цікавий проект: виробляти електроенергію за допомогою переробки сміття, що могло б допомогти швидше очистити нашу планету від забруднень. На сьогодні ця ідея нова і гарантувати успіх не можна, оскільки можлива поява неврахованих факторів. Не можна виключати і того, що даний проект насправді є шахрайським. Тому я б для початку поспостерігала за її розвитком, а згодом і робила висновки.

Список використаних джерел

1. <https://ibigdan.livejournal.com/20994172.html>
2. <http://www.zeus-token.io/>

Божко Р.В., магістрант гр. 51-ЕМ

Мінтян В.М., магістрант гр. 51-ЕМ

Науковий керівник к.т.н., доцент Іодловський В.І.

СПОСОБИ УЩІЛЬНЕННЯ ГАЗОВОГО СТИКУ КРИШКИ ТА ВТУЛКИ ЦИЛІНДРІВ ДВЗ

В індивідуальних кришках циліндрів, зокрема, в конструкціях з підвісною втулкою при безпрокладочній установці кришки на верхню плиту

блоку циліндрів монтажні напруги в днище досить незначні, що пов'язано з відсутністю вигину кришки від зусиль затягування силових шпильок, розташованих по кутах кришки циліндра.

У блокових голівках при загальній на всі циліндри прокладці монтажні напруги можуть бути істотно вище. Прокладка повинна забезпечувати герметичність газового стику, а також водощільність, запобігати витоку масла і компенсувати зміну зусиль затягування болтів (шпильок) кріплення головки циліндрів.

Важливою вимогою є усунення додаткової затяжки болтів (шпильок) кріплення головки при експлуатації. При цьому для блочних головок циліндрів умовно можна виділити групу м'яких прокладок, що складаються з перфорованого сталевих листа з нанесеним по поверхні полімером; групу графітових прокладок, також мають в основі сталевий лист, облицьований шарами графіту; групу металевих прокладок, що складаються з набору тонких сталевих листів товщиною 0,20-0,25мм. Металевий стик прокладки знаходять все більше застосування.

Конструкції прокладок відрізняються великою різноманітністю. Вибір типу прокладки залежить на ряду з особливостями конструкції ущільнюється вузла також від форсування двигуна.

Комбіновані прокладки з пружною окантовкою, що мають підвищений опір втоми, застосовують на дизелях з високим тиском сгорання. У двигунах з індивідуальними кришками застосовують прокладки з пластичних матеріалів (мідь, алюміній), а також сталеві обміднені ущільнюючі елементи при підвищених значення рз. Використовують також безпрокладочний стик з притертими зі торкатися поверхнями головки циліндра і втулки.

При розрахунку на вигин блокових головок в площині осей циліндрів від зусиль затягування шпильок P при першому наближенні можна використовувати методику, засновану на теорії балок на пружній основі. Головним елементом пружної основи є прокладка. Осередненна жорсткість головці EJ приймається постійною по довжині головки.

Значення монтажних напружень коливаються в широких межах. Для більшості існуючих головок за результатами тензометрировання напруги в середньому складають 30-60 МПа.

Розрахунок головки, як балки, не дозволяє отримати розподіл монтажних напружень з урахуванням особливостей конструкції. Однак є можливість обчислити ізгібні деформації по довжині головки від сил попереднього затягування, що сприяє раціональному вибору сил затягування окремих шпильок, а так само їх числа і місця розташування.

ЕНЕРГІЯ ВІТРУ

Вітер – помічник. Людина давно приручила вітер. За допомогою вітрил і вітру люди морські судна діставалися наміченої точки Земної кулі. Енергію вітру використовували у вітряках з різною метою: для переробки лісу, як млинарський механізм, як помпу для перекачування води і нафти. Тепер же настав час вітроелектростанцій. Енергія вітру, як і сонячна, – це поновлюваний вид енергії. Тому вона є екологічною (відсутні шкідливі викиди в атмосферу), доступною (вітряну установку можна поставити майже будь-де) і невичерпною (вітер утворюється внаслідок переміщення теплових повітряних мас).

Недоліки. [1] По-перше, промислові вітроелектростанції створюють сильний шум і вібрації. У західних країнах прийнято закони, які встановлюють, що відстань від промислового вітрогенератора до житлових будинків повинна бути не меншою за 300 м. Там же існують закони, які обмежують рівень шуму від працюючої установки. По-друге, взимку лопаті вітрогенератора можуть вкритися льодом. По-третє, через вітрові установки можуть виникати перешкоди у прийомі радіосигналу. Негативним фактором використання вітрогенератора є також його висока ціна. Середня вартість вітротурбіни потужністю 2 кВт в Україні становить \$2,6 тис. Варто також врахувати високу вартість експлуатації та обслуговування таких установок.

Вітроенергетика в світі. Вітроенергетика має очевидні перспективи. Вартість електрики, виробленої вітрогенераторами, вже стала нижчою за вартість електроенергії, що одержують традиційними способами. Наприклад, Данія ще в 2009 році за допомогою вітру одержала 20% від усієї енергії країни.

Світовий приріст вітроенергетичних потужностей за 2015 рік склав 17,2%, що більше ніж в 2014 році (16,4%). Загальний обсяг вітрових потужностей в усьому світі до кінця 2015 року склав 435 ГВт [2].

Найбільший річний приріст показує Бразилія – плюс 46,2%. В абсолютних числах (+2,8 ГВт) це п'ятий показник. Лідером є Китай, що ввів рекордні 33 ГВт за рік. Тепер загальний показник встановлених вітрових потужностей Китаю досягає 148 ГВт, або 34% від обсягу світової вітроенергетики.

Вітроенергетика в Україні. [1] Розвиток української вітроенергетики розпочався у 1996 році, коли була спроектована Новоазовська ВЕС проектною потужністю 50 МВт. На кінець 2012 року сумарна потужність вітроелектростанцій в Україні вже становила майже 263 МВт. За 2012 рік ВЕС виробили 288,2 ГВт-год електроенергії, що в 3,2 рази більше, ніж у попередньому році (89,5 ГВт-год.)

Wind Energy Worldwide

Top 15 countries by total wind installations

Position 2015	Country/Region	Total capacity end 2015** [MW]	Added capacity 2015*** [MW]	Growth rate 2015 [%]	Total capacity end 2014 [MW]
1	China	148'000	32'970	29.0	114'763
2	United States	74'347	8'598	13.1	65'754
3	Germany	45'192	4'919	11.7	40'468
4	India *	24'759	2'294	10.2	22'465
5	Spain	22'987	0	0.0	22'987
6	United Kingdom	13'514	1'174	9.4	12'440
7	Canada	11'205	1'511	15.6	9'694
8	France	10'293	997	10.7	9'296
9	Italy	8'958	295	3.4	8'663
10	Brazil	8'715	2'754	46.2	5'962
11	Sweden	6'025	615	11.1	5'425
12	Poland	5'100	1'266	33.0	3'834
13	Portugal	5'079	126	2.5	4'953
14	Denmark	5'064	217	3.7	4'883
15	Turkey	4'718	955	25.4	3'763
Rest of the World		40'800	5'000	14.0	35'799
Total		434'856	63'690	17.2	371'374

* by november 2015

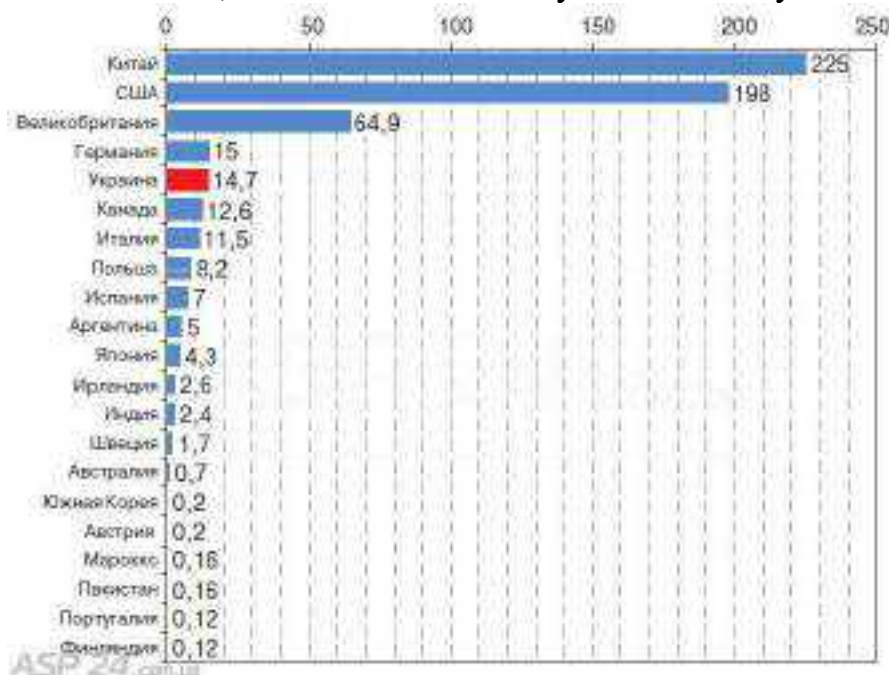
** Includes all installed wind capacity, connected and not-connected to the grid

*** Includes the net capacity added during the year 2015.

© WWEA - 2016

Виробництво вітрогенераторів налагоджено на «Південмаші» у Дніпрі, де збудували турбіну потужністю 1 МВт. Також віротурбіни виготовляє спільне українське-німецьке ТОВ «Фурлендер Віндтехнолоджі», яке має ліцензії на турбіни потужністю 2, 2,5 та 3 МВт, а 2016 року розпочало виробництво однієї з найсучасніших вітроустановок світу зі встановленою потужністю в 3,3 МВт.

Мала вітроенергетика. В Україні на малу вітроенергетику припадає 14,7 МВт, або близько 4,5% від загальної потужності ВЕУ у світі.



Сумарна потужність малих ВЕУ в країнах світу мира на кінець 2012р. (МВт) [3]

Динаміка виробництва електроенергії в Україні. [4]



Список використаних джерел

1. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вітроенергетика>
2. <http://energyland.info>
3. <http://asp24.com.ua/blog/vetrojenergetika-v-ukraine-pomog-li-zeljonyj-tarif/>
4. http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245120160&cat_id=35081

Пугач О.О., магістрант гр. 51-ЕМ

Рижов О.В., магістрант гр. 51-ЕМ

Науковий керівник к.т.н., доцент Іодловський В.І.

ПОРШНЕВІ ДВИГУНИ ГІБРИДНИХ ЕНЕРГОУСТАНОВОК

Одним з рішень задачі підвищення економічності і поліпшення екологічних показників енергоустановок з поршневыми двигунами є створення так званих гібридних моделей - це наявність двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) і електричного.

При цьому в якості ДВЗ перевага віддається дизелю, в тому числі газодизелю. До переваг гібридної установки відноситься також істотне (до 60%) зниження рівня шуму в порівнянні з дизельним варіантом. Поршковий двигун працює на електрогенератор, а крутний момент на колеса автомобіля передає електродвигун, перемикається при гальмуванні в режимі рекуперації.

Накопичувачем енергії є акумулятор (наприклад, нікельметалогідридний), що дозволяє проїжджати з вимкненим поршневим двигуном десятки кілометрів.

Принцип об'єднання ДВЗ і електроприводу коліс давно використовується в дизельгенераторних енергоустановках, наприклад, тепловозів. Принципово новим у даному випадку є включення в загальну схему енергетичної установки накопичувача. В якості останнього, зокрема, використовувався набір акумуляторних батарей. За орієнтовними оцінками, автомобіль типу "Жигулі" під час руху в міських умовах споживає в середньому потужність близько 15 кВт. З урахуванням цього і слід призначати потужність поршневого двигуна в складі гібридної установки. При постійній роботі на режимі, близькому до розрахункового, двигун забезпечить підвищену паливну економічність і високі екологічні показники енергоустановки автомобіля.

Гібридна енергоустановки автомобіля може бути виконана за різними схемами з'єднання її теплової та електричної складових:

- схеми послідовного включення передбачають з'єднання поршневого двигуна з генератором і приводом коліс від електродвигуна, який отримує електроенергію від акумуляторних батарей і генератора.

- при паралельних схемах вали поршневого двигуна і генератора пов'язані між собою і валом трансмісії через редуктор; при цьому не забезпечується постійна робота поршневого двигуна на розрахунковому режимі, і зниження витрати палива визначається лише зменшенням робочого об'єму циліндрів поршневого двигуна.

- в більш досконалих схемах з'єднання, які отримали назву спліт, вихідні вали поршневого двигуна і електричних машин пов'язані з допомогою несиметричного планетарного диференціала, що дозволяє забезпечити поршневому двигуну роботу на режимі, близькому до розрахункового, і істотно скоротити втрати при розподіленні потужності між елементами гібридної енергоустановки та колесами автомобіля.

На думку провідних фахівців, гібридні енергоустановки можуть зайняти міцні позиції в автомобілебудуванні в найближчі десятиліття. Особливе значення вони мають для міського транспорту і, перш за все, автобусів.

Гібридна схема погіршує масогабаритні характеристики енергоустановки. В даному випадку багато залежить від маси використовуваних акумуляторних батарей. Зокрема, маса розроблених для гібридних установок літієвоіонних батарей майже в два рази менше маси традиційних.

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО МАРКИРОВАНИЯ

Маркирование металлических изделий применяется в тех отраслях машиностроения, где необходимо опознавание каждой отдельной детали на всех стадиях обработки и сборки. Отсутствие опознавательного знака на деталях может привести к значительным задержкам сборки изделий ввиду необходимости повторного установления отличительных признаков.

Одним из методов маркирования является электрохимическое маркирование. Процесс протекает в водных растворах нейтральных солей (хлористого натрия, азотнокислого калия и др.) при напряжении технологического тока до 8 (В).

При расчётных режимах маркирования можно получать контуры знаков с шириной штриха менее 0,1 (мм). Это обеспечивает нанесение информации стандартными шрифтами высотой знака 1,5 (мм) и более.

Электрохимическим методом можно маркировать детали любой формы и габаритов из токопроводящих материалов. Силы, возникающие в зоне формирования знаков, не превышают 100 (Н), что не может вызвать деформацию и поломку деталей.

Использование электрохимического маркирования позволяет механизировать и автоматизировать процесс, повысить качество наносимой информации при снижении трудоёмкости операции.

Процесс электрохимического маркирования имеет свои специфические особенности: во-первых, его осуществляют без прокачки электролита; во-вторых, требуемая для маркирования малая ширина штриха рабочей части катода существенно меняет условия газонаполнения, массопереноса в зазоре, что оказывает определяющее влияние на технологические показатели процесса.

Применяемые при маркировании электролиты не должны содержать соединений, которые могут образовать твёрдые продукты восстановления на катоде. Поэтому в основном используют нейтральные растворы солей щелочных металлов, при которых образующиеся на аноде ионы тяжёлых металлов не достигают катода, переходя в гидроокиси в межэлектродном промежутке или в прикатодном диффузионном слое. Для получения точного отображения катода на аноде необходимо применять электролиты с малой электропроводностью и большой пассивирующей способностью. Это обеспечивает требуемую ширину штриха.

В данном случае для маркировки корпуса из материала АК7 (алюминиевый сплав) выбираем следующий состав электролита: бромистый калий 5-10%, азотнокислый аммоний 5-10% [13].

Также необходимо определить напряжение на электродах. Нижний предел напряжения обуславливается условиями поддержания химических реакций на электродах и составляет 3-4 (В). Максимальное напряжение ограничивается возможностью электрического пробоя между электродами, требованиями техники безопасности и целесообразностью реализации больших рабочих токов, проходящих через электрохимическую ячейку.

Напряжение выбирают в диапазоне 3-30 (В). При маркировании, когда величина рабочего зазора колеблется от 0,02 - 0,15 (мм), рабочий диапазон 3 - 16 (В). При напряжении 9-11 (В) получается хорошая чёткость и стойкость знака при удовлетворительной точности и допустимом содержании водорода. Эти значения можно принять в качестве рабочего диапазона изменения напряжения.

Значения напряжения и времени обработки: напряжение 6-7 (В), время - 1 (с) [13]. Время обработки должно быть выдержано с погрешностью не более 0,1 - 0,2 (с), иначе резко нарушается качество знаков. Информацию можно наносить на поверхность с шероховатостью не выше $R_a = 5$ (мкм).

При получении рабочей части инструмента с использованием шрифтов подобранные знаки отливают по технологии типографского производства, далее производят механическую обработку рабочей поверхности (сверление мелких отверстий для удержания изоляции, зачистку профиля и др.). После изготовления рабочие части инструмента окончательно контролируют, устанавливают соответствие чертежу номера шрифта, положение и наличие всех знаков, контролируют качество диэлектрических покрытий и выступов, определяющих межэлектродный зазор.

При маркировании детали из сплава АК7 внутреннее напряжение на поверхности достигает $\pm 40-60$ (МГц). Рассмотрение контура клеймения показывает, что после механического маркирования имеет место упорядоченная направленность волокон по контуру клеймения, которая свойственна технологическим процессам, связанным с пластическим деформированием металлов.

После электрохимического маркирования не обнаружено каких - либо дефектов, снижающих прочность материала, что указывает на возможность исключения концентраторов напряжений, характерных для механического маркирования.

На основе экспериментальных данных получены эффективные коэффициенты концентрации напряжений, позволяющие рассчитать механические характеристики различных материалов [1].

Для материала АК7: после механического маркирования - 1,57; после электрохимического маркирования - 1,37.

Следовательно, электрохимическое маркирование в меньшей степени влияет на местную концентрацию напряжений и является предпочтительным по сравнению с механическим способом нанесения информации.

Список использованных источников:

1. Справочник инструментальщика / Под ред. И.А. Ординарцева. - М.: Машиностроение, 1987.
2. Система CAD/CAM/CAPP ADEM. Copyright (C) 1897-2006, ADEM technologies ltd.

Анастасенко Д.С., гр. 27-ТЕ
Науковий керівник к.т.н. Анастасенко С.М.

ПОНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ: ВИПАР ВОДИ І СПОРИ БАКТЕРІЙ

Перетворення води в пару - ефективне поновлюване джерело енергії. Наприклад випар води у всіх існуючих в США озерах і водоймищах дозволить генерувати 325 гигаواتт електроенергії, що становить 70% усього виробленого в країні електрики.

Технологія одержання електроенергії з водяної пари поки мало вивчена і дотепер не виведена на ринок. Однак учені з Колумбійського університету в Нью-Йорку підраховали, наскільки ефективним буде цей метод. За допомогою математичної моделі вони визначили, що сумарна енергетична потужність усіх озер і водоймищ США, за винятком Великих озер, складе 325 гигаواتт, що дозволить генерувати 2,85 млн МВТ*год у рік. В 2015 році цей показник склав би 70% усієї вироблюваної енергії в країні.

Амереканський дослідник біофізик Озгур Сахин описав технологію одержання енергії від випару ще в 2015 році. Його "випарний двигун" припускає використання матеріалів, розмір яких міняється під впливом води. Сахин пропонує використовувати мікроспори бактерій, які убирають вологу і збільшуються в розмірах. Під впливом високих температур вода випаровується, а спори зменшуються.

Сахин порівнює спори з м'язами, які стискаються і подовжуються. Якщо підключити їх до генератора, що робить електрику від руху (динамо-машині), то можна виробляти електрику в процесі випару рис 1.

Щоб зробити двигун обертання, учені приклеїли ті ж смужки одним кінцем до колеса. Але цього разу спори були нанесені на смужки тільки з однієї сторони. Якщо насадити на вал таке колесо, забезпечивши з однієї сторони вологе середовище, а з іншого - суху, то смужки будуть розпрямлятися з однієї сторони колеса і скорочуватися з інший, створюючи перманентний дисбаланс.

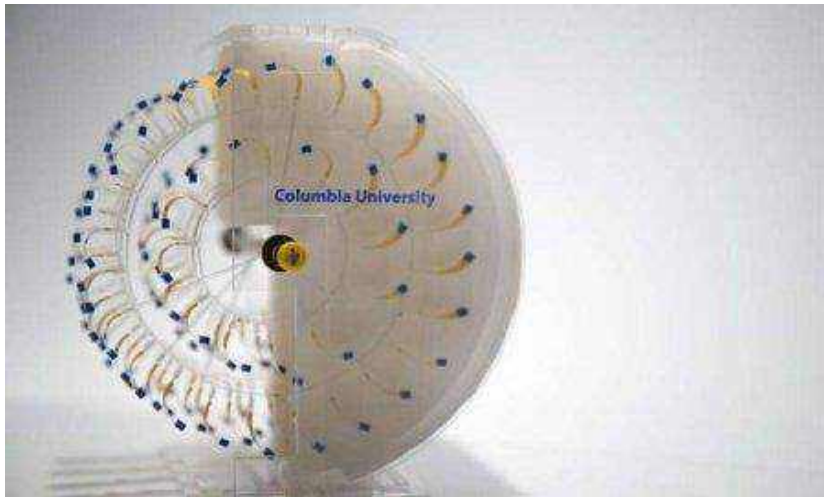


Рис 1. Двигун обертання

Для того, щоб зробити поршневий двигун, Сахин застосовував смужки з поліетилену, на які по обидва боки точно наносилися спори. При цьому плями спор повинні були наноситися в шаховому порядку - так, щоб напроти пробілів між плямами з іншої сторони перебували плями рис 2.

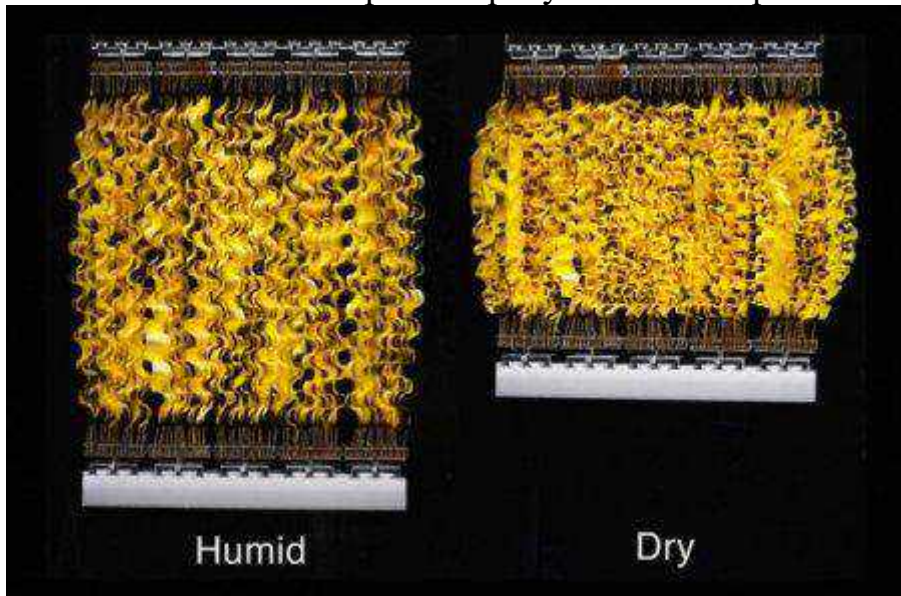


Рис 2. Поршневий двигун

У результаті цього при висиханні спор плями скорочуються і хвилеподібно згинають смужки. При скороченні смужка може тягти корисне навантаження. А при зволоженні плями розширюються, подовжуючи смужку. Обладнання можна назвати своєрідним штучним м'язом, чия робота контролюється вологістю.

Розташувавши кілька десятків цих смужок усередині корпусу із пластику, учені одержали робочий прототип механізму. Його корпус плаває у воді, а в центрі розміщується вбираючий матеріал. Він прикритий шторками, а до них приєднані вищезгадані смужки.

При зволоженні смужки розпрямляються, відкриваючи шторки і оголюючи матеріал. Потім він висихає, після чого падає вологість і закриваються шторки. Після з'єднання частини, що рухається, обладнання з

електричним генератором дослідники змогли одержати досить енергії, щоб подати живлення на світлодіод.

Розміщатися такі системи будуть на поверхні води. Описана Сахином конструкція дозволяє регулювати кількість вироблюваної енергії й зберігати її для наступного використання. При цьому кількість енергії від випару води не буде залежати від погодних умов, що вигідно відрізняє технологію від інших методів одержання електрики з поновлюваних джерел. Крім того, для виробництва електроенергії не знадобляться токсичні акумулятори. Виконувати роль природної батареї будуть спори.

Поки технологія перебуває на ранньому етапі розвитку. Учені збираються випробувати "випарний двигун" у басейні або іншій водоймі порівнянних розмірів. При цьому автори дослідження визнали, що використовувати кожне озеро для вироблення енергії чи навряд буде можливо. До того ж технологія може негативно вплинути на водні ресурси.

У той же час, випар дозволить зберегти воду. Половину води озер і водоймищ, яка випаровується природнім шляхом, можна буде використовувати повторно. У рік економія досягнеться 25 трлн галонів рідини, що становить п'яту частину всієї споживаної в США води.

За прогнозами експертів, до 2050 року 85% електроенергії у світі забезпечать поновлювані джерела. При цьому оптимізм учених з кожним місяцем росте. Так, раніше аналітики припускали, що поновлювані джерела забезпечать 50% усіх енергопотребностей тільки до 2060 року.

Білоус Я.О., гр. 37-ТЕ

Павлишак М.Ю., гр. 37-ТЕ

Науковий керівник викладач кафедри "ТЕ та ТМ" Шостак О.В.

СИСТЕМА ЗАОЩАДЖЕННЯ ВОДИ ДЛЯ КВАРТИРНИХ БУДИНКІВ

Опис даного рішення

Система даного типу складається з початкового використання води та подальшого. Початкове базується на використанні води у ванні або душовій кабіні, звідки починається наступний етап, коли відпрацьована вода надходить до баку унітаза, завдяки електричному насосу та резервної ємності для збереженої води.

Опис кожного елементу

Під номером один (1) рис. 1 ми маємо зворотній каналізаційний клапан, який блокує проходження води у зворотньому напрямі. Слідом за ним розташовується електронасос (2), за допомогою якого вода потрапляє у фільтр грубої очистки (3), після якого вона заповнює резервну ємність (4). При переповненні резервного баку, так званому «переливі», вода зливається

через трубу з повітряною прогалиною (5) для того, щоб уникнути повернення запаху до системи.

Для використання води з резервного баку, користувач у змозі ввімкнути подачу води за допомогою крану (6).

Для економії електроенергії, насос має працювати лише у випадку використання води у ванні або раковині, для цього ми використовуємо інфрачервоний датчик рівня води (7), який, згідно схеми, приєднуємо до електронасосу і таким чином, автоматизуємо процес накачки води до резервуару, звідки вона буде використана на змив унітазу після його застосування.

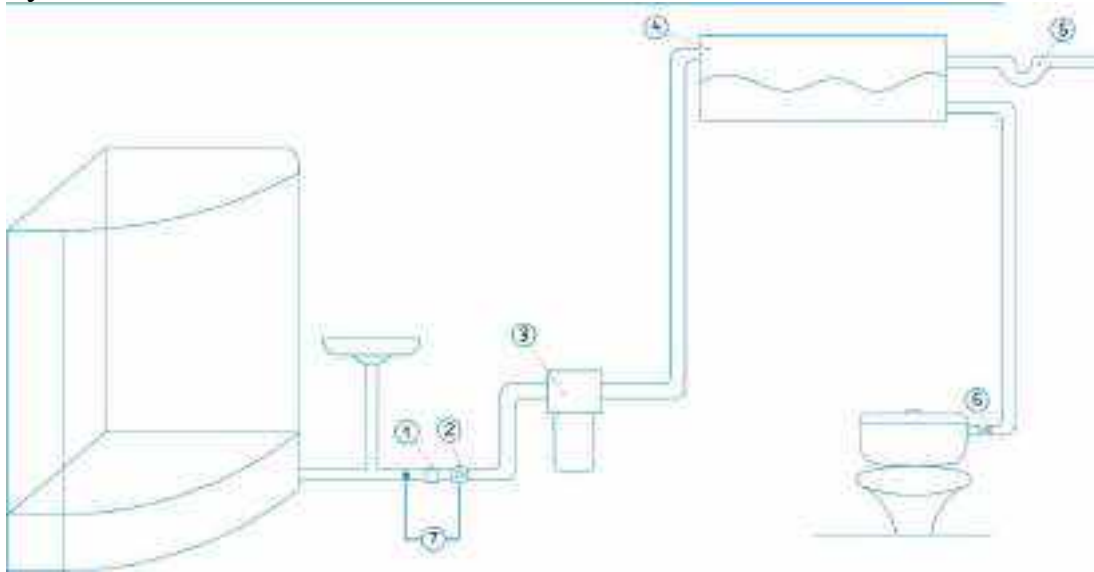


Рис. 1. Система заощадження води

Собівартість

1. Зворотній клапан – 230 грн.
2. Електронасос – 470 грн.
3. Фільтр грубої очистки води – 450 грн.
4. Бак (резервна ємність, 200 л.) – 1132 грн.
5. Датчик рівня води – 621 грн.

В результаті маємо собівартість даного рішення, що дорівнює 2903 грн.

Розрахунки та окупність

Враховуючи, що сім'я з трьох чоловік в середньому використовує 750 л. води в санітарному вузлі на день (згідно нормативів)

Спочатку знаходимо місячну витрату води з даної сім'ї:

$$W_{\text{міс}} = W_{\text{доб}} \cdot 30 = 750 \cdot 30 = 22,5 \text{ м}^3/\text{міс}$$

4.1.1 Річну:

$$W_{\text{річ}} = W_{\text{міс}} \cdot 12 = 22,5 \cdot 12 = 270 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Розраховуємо річну ціну витрати води:

$$P_{\text{річ}} = W_{\text{річ}} \cdot P = 270 \cdot 28 = 7560 \text{ грн/рік},$$

де P – установлений тариф на 1 м³ води.

Тепер розрахуємо витрати коштів на воду при наявності даної системи. Враховуючи той факт, що ми додатково не використовуємо воду для змиву, а беремо її з резервного баку, загальний об'єм води становитиме 400л.

Добова норма використання води сім'єю, яка складається з трьох осіб на змивання в унітаз становить 350л. Запропонована система допомагає заощадити цей об'єм води впродовж доби.

Місячна витрата води:

$$W_{\text{міс}} = W_{\text{доб}} \cdot 30 = 400 \cdot 30 = 12 \text{ м}^3/\text{міс}$$

Річна:

$$W_{\text{річ}} = W_{\text{міс}} \cdot 12 = 12 \cdot 12 = 144 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Річна ціна витрати води:

$$P_{\text{річ}} = W_{\text{річ}} \cdot P = 144 \cdot 28 = 4032 \text{ грн/рік}$$

де P – установлений тариф на 1 м^3 води.

Економія становить близько 46,67% за рік використання даної системи.

Визначаємо за який період часу дана установка окупиться:

$$T_{\text{окуп}} = \frac{P_{\text{уст}}}{P_{\text{річ}}} = \frac{2903}{4032} = 0,72 \text{ років, або } \approx 9 \text{ місяців,}$$

де $P_{\text{уст}}$ – собівартість установки даної системи.

Місячна витрата води на все населення:

$$W_{\text{міс}} = 8 \cdot 42,4 \cdot 10^6 = 339,2 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{міс}$$

Річна витрата води на все населення:

$$W_{\text{річ}} = W_{\text{міс}} \cdot 12 = 12 \cdot 339,2 \cdot 10^6 = 4 \cdot 10^9 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Річна ціна витрати води:

$$P_{\text{річ}} = W_{\text{річ}} \cdot P = 4 \cdot 10^9 \cdot 28 = 112 \cdot 10^9 \text{ грн/рік}$$

де P – установлений тариф на 1 м^3 води.

За умови, що все населення використовуватиме дану систему економії води, то загальна кількість витрачених коштів на воду становитиме:

$$P_{\text{річ}} = 112 \cdot 10^9 \cdot 46,67\% = 112 \cdot 10^9 \cdot 0,4667 = 52,3 \cdot 10^9 \text{ грн/рік}$$

Висновок:

Установка, що була представлена, застосовується для економії води, коштів та електроенергії.

При бюджеті України в 23 мільярда доларів, економія коштів складає приблизно 8,4% від річного бюджету України, а якщо брати до уваги витрати електроенергії, то її економія складає близько 5200 МВт, що майже дорівнює потужності Запорізької АЕС.

НЕТРАДИЦІЙНІ МЕТОДИ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ

У даний час при досить складних економічних умовах в машинобудівній промисловості стоїть найважчим завданням це отримання якісної прокатної продукції. Основним способом, за рахунок якого забезпечується висока якість прокату, вважається ефективне та економічне видалення окалини з поверхні виробів в прокатці. Окалина утворюється на литих заготовках, а також в процесі прокатки, в результаті взаємодії при нагріванні поверхні продукції, в основному, з киснем з повітря навколишнього середовища. У даний час існує чимала кількість різних технологій очищення поверхні прокату. Кожна з них має як переваги так і недоліки. При застосуванні багатьох технологій очищення досить гостро постає питання екології процесу та утилізації виникаючих при цьому відходів. Видалення окалини проводиться хімічним, механічним, гідравлічним та іншими способами.

Іглофрезерування.

Іглофрезерування відноситься до механічного способу очищення поверхні. Іглофрезерування застосовують в основному для видалення окислів і окалини по товщині шару, що знімається, 0.005-0.05 мм; для видалення поверхневого дефектного шару металу товщиною до 0,2 мм. У порівнянні із традиційними методами видалення окислів і окалини з поверхні труб при обробці голкофрезами:

- низькі витрати на обробку;
- іглофрезерування не створює проблем, пов'язаних із захистом навколишнього середовища;
- в наслідок високої стійкості голкофрез і стабільності процесу обробки легко автоматизувати;
- знятий метал у вигляді чистої дрібної стружки можна переплавляти або використовувати в порошковій металургії;
- для іглофрезерування використовують просте встаткування.

Голкофреза складається із щільно зібраних, розташованих радіально відрізків сисооміцного сталевго дроту. При зіткненні з оброблюваною поверхнею голки відхиляється у бік, протилежну напрямку обертання голкофрези, і впираються в сусідні голки. У цьому полягає відмінність голкофрез від відомих раніше металевих щіток. Завдяки упору в сусідні голки деформація голок менше, а сили і глибина різання в багато разів перевищують відповідні величини для щіток. Голка утворює тут мікрорізець із невеликим негативним переднім кутом і знімає з поверхні металу дрібну стружку. Діаметр голок звичайно становить 0,2-0,8 мм.

Залежно від конкретних умов обробки застосовують голкофрези діаметром 80-600 мм., шириною 10-1000 мм. Голки закріплюють у корпусі фрези зварюванням по внутрішньому діаметру. У процесі обробки голки

самозагострюються, особливо при періодичній зміні напрямку обертання. Важливою перевагою є їхній високий термін служби-до 500 і навіть 2000ч. При цьому експлуатаційні характеристики,зокрема знімання металу і шорсткість обробленої поверхні, залишаються незмінними протягом усього періоду стійкості. Питома продуктивність по зніманню металу на 1див ширини голкофрези становить $20 - 80 \text{ мм}^3/\text{с}$.

На рис.1 зображено конструкцію іглофрези де:

Іглофреза-1, пази-2 напівкільцевого профілю які забезпечують при вході в контакт іглофрези з оброблюваною деталлю-3 розміщувалась по напрямку повздовжнього переміщення іглофрези і оброблюваної деталі під встановленим кутом.

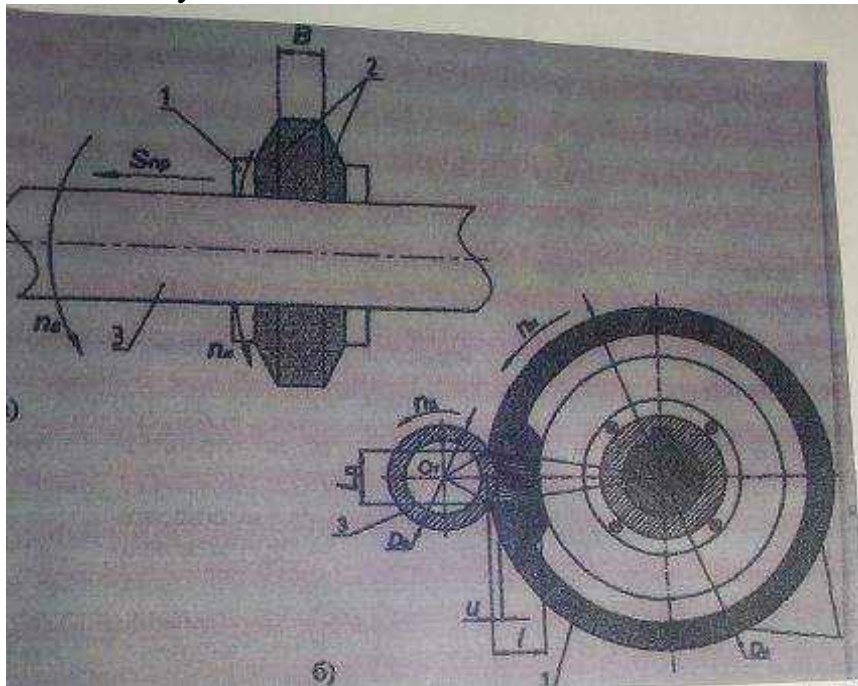


Рис.1. Схема встановлення іглофрези при обробці циліндричної деталі (а) і робочого контакту іглофрези з обробляємою поверхнею.

Список використаних джерел

1.Кошов А.Н., Назаров Ю.Ф., Ярославцев В.М., Нетрадиционные методы материалов . М., 2007-204с.

Димбовська Л.І. гр. 22-ЕП

Науковий керівник к.е.н., доцент Гришина Л.О.

АНАЛІТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНДИКАТОРІВ СВІТОВОГО БАНКУ У СФЕРІ ЕНЕРГЕТИКИ

У світовій практиці для оцінки стану енергетичної безпеки країн використовуються методи якісного та кількісного аналізу. Перевага

надається методам кількісного аналізу, використання яких дозволяє не тільки виявити негативні тенденції в енергетичній сфері, але й визначити та оцінити рівень їх небезпеки.

Серед методів кількісного аналізу найбільш розповсюдженим для використання є: порівняльний аналіз, індикативний аналіз, факторний аналіз.

На сьогодні для аналізу стану енергетичної сфери використовуються різні набори репрезентативних показників та індикаторів. Світовим банком було розроблено набір показників, які характеризують стан енергетичної та суміжних з нею сфер діяльності, деякі з них наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Складові показники оцінки стану енергетичної сфери

№	Показники	Загальносвіт ова величина	Україна
1	Загальне виробництво енергії.	12357,7 млн т	81,3 млн т
2	Відсоток у споживанні енергії від спалювання горючих відновлюваних видів палива та побутових відходів.	9,8 %	0,7%
3	Загальний імпорт енергії, (% від загального споживання первинної енергії).	4 %	40,0 %
4	Загальне виробництво електроенергії.	20201,4 млрд кВт·год	192,5 млрд кВт·год
5	Відсоток виробництва електроенергії з використанням ядерної енергетики.	13,5 %	46,7 %

Першою країною яка запровадила метод індикативного аналізу у практичну діяльність органів виконавчої влади стала Республіка Білорусь. У 2007 р. була затверджена концепція енергетичної безпеки Республіки Білорусь і механізм її реалізації, згідно з якою оцінка рівня енергетичної безпеки у державі має здійснюватися за результатами співставлення поточних і очікуваних значень показників із попередньо визначеними гранично - допустимими рівнями, які мають періодично переглядатися.

Активні роботи у сфері енергетичної безпеки проводяться також у Республіці Молдова. У якості основного методу дослідження енергетичної безпеки також використовується індикативний аналіз, доповнений елементами факторного аналізу, в яких рівень енергетичної безпеки вважається прийнятним за умови, коли весь комплекс показників знаходиться у межах, які не перевищують визначених гранично - допустимих значень, у якості яких було вирішено використовувати дані найбільш сприятливого року.

Цікаві розробки з оцінки енергетичної безпеки за спрощеною процедурою виконувались в Узбекистані. При чому виділялись чинники, що впливали на рівень енергетичної безпеки країни: забезпеченість власними джерелами первинної енергії, можливість забезпечити внутрішнє енергоспоживання за рахунок додаткових поставок із інших країн,

спроможність національних кадрів ефективно експлуатувати складні системи енергетики, ефективність функціонування національної системи енергозабезпечення. Головною перевагою цього підходу є його орієнтованість на використання загальнодоступних відомостей, що дозволяє визначати стан енергетичної безпеки будь-якої держави порівняно з іншими.

В Україні у 2007 р. затверджена «Методика розрахунку рівня економічної безпеки України», згідно з якою проведення оцінки стану енергетичної безпеки передбачають 2 основних етапи:

- співставлення фактичних значень кожного з 9 обраних індикаторів з установленими для них пороговими значеннями;

- ідентифікація рівня небезпечності фактичного стану кожного показника для економічної безпеки держави .

Згідно с визначеним порядком, розрахунки економічної та енергетичної безпеки мають здійснюватися щоквартально на підставі офіційних даних центральних органів виконавчої влади України. Проте розрахунок є лише констатацією проблем і не передбачає ґрунтового аналізу причин виникнення явищ та визначення конкретних заходів щодо їх подолання.

Отже, завдяки індикаторам можна визначити рівень енергетичної безпеки для певної країни, регіону чи світу загалом. Порогові значення індикаторів енергетичної безпеки визначають межу переходу енергетики від нормального до кризового стану. Також за рахунок цих показників можна розробити комплекс загальних рекомендацій та конкретних заходів для нівелювання дестабілізуючої дії негативних чинників і досягнення енергетичної безпеки.

Список використаних джерел :

1. Електронний ресурс - <http://geopolitika.crimea.edu/arhiv/2014/tom10-v-2/042svirch.pdf>
2. Томчук-Пономаренко Н.В. – Енергетична складова в системі економічної безпеки/ [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.sworld.com.ua/konfer28/546.pdf>
3. Аналіз стану енергетичної безпеки України та пріоритети державної політики у вказаній сфері / [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.niss.gov.ua/content/articles/files/Energo-807fc.pdf>

Згама І.В., гр. 27-ТЕ

Науковий керівник к.ф.-м.н. Крикун І.Г.

ВІРУСИ І ЕНЕРГЕТИКА

Проблематика. На сьогодні, вчені з Європи і Америки, вже мають досвід у генерації та переробці альтернативної енергії у великих масштабах за допомогою сонячних станцій. Але перед науковцями постає проблема

низької ефективності передачі сонячної енергії. Намагаючись знайти рішення, вони звернули увагу на те, що рослини поглинають сонячне світло і перетворюють його енергію практично з ідеальною ефективністю, що наближається до 100 відсотків. Інженери, які розробляють сонячні батареї, також прагнуть до збільшення ефективності перетворення енергії світла в електричну енергію, але поки їм і близько не вдається підібратися до показників, демонстрованих живою природою. Кращі зразки сонячних батарей мають ефективність на рівні 44 відсотків і це є однією з причин, через які на сонячну енергетику припадає лише невелика частка від загальної кількості виробленої енергії.

У листі рослин відбуваються процеси, які використовують у своїх цілях деякі з примх квантової механіки, завдяки чому рослинам вдається домогтися такої високої ефективності. Коли фотон світла вражає поверхню молекули речовини-хроматофора, виникає квантова квазічастинка, що складається наполовину з матерії і наполовину з енергії, яка називається **екситоном**. Потім ці екситони переміщуються до тієї частини клітини рослини, в якій відбувається поглинання і переробка її енергії. І, завдяки використанню явищ квантової фізики, при такому процесі не втрачається ні крихти енергії, що транспортується. [1]

Фізик Сет Ллойд з Массачусетського технологічного інституту (США), відомий своїми роботами в області квантових комп'ютерів, одного разу зрозумів, що за допомогою різних вірусів можна збільшити ефективність передачі фотосинтетичної енергії, використовуючи квантовий ефект. [4]

Теорія та технологія. Змінюючи ДНК деяких типів вірусу, дослідники змусили працювати квантові процеси переносу енергії, подібно до того, як це відбувається у листі рослин. І в результаті цих досліджень можуть бути розроблені нові технології виробництва сонячних батарей та інших електричних приладів, які поглинають і передають енергію з безпрецедентною ефективністю.

З технічної точки зору, це квазічастинки, що складаються з електрона і електронної діри, що пов'язані силою електростатичного поля. Він з'являється при поглинанні фотонів напів- або непровідником а також здатний переносити енергію на найменші дистанції без великих витрат.

Коли фотон ударяється об фотосинтетичний хромофор, в ньому генерується екситон – в цьому він нічим не відрізняється від інших напівпровідникових матеріалів. Потім він перескакує на інші молекули до тих пір, поки не добереться до реакційного центру, енергія в якому пов'язує між собою молекули здатного до дифузії CO_2 , які буквально вихоплюються з повітря.

У момент цього перескакування і починається найважливіший процес. Завдяки своїй хвилястою формі частки здатні відкривати відразу кілька траєкторій руху і вибирати з них найбільш оптимальну. Однак в разі якщо розташування хромофорів і період існування їх екситонів буде недостатнім, частка витратить на переміщення набагато більше часу. Те ж саме можна

сказати і про передачу електронів через молекули білка в мітохондріального дихального ланцюга. Ллойд дав усім цим явищам химерну назву "квантовий ефект Золотоволоски", суть якого в наступному: природний відбір просуне квантові системи на рівень квантової когерентності, достатній для забезпечення максимальної ефективності.

Проблеми. Однак бажаної мети досягти не так просто. Наприклад, властивості екосистеми фотосинтезу в великих за розміром симбіонти хлоропласта клітини далекі від ідеальних. Ллойд стверджує, що рівень квантової складності і когерентності повинні завжди бути на певному рівні, щоб забезпечувати ефективне переміщення всіх без винятку екситонів, що генеруються в антені, до реакційного центру. Звучить непогано, проте не варто забувати, що 100% гарантії роботи чого-небудь взагалі не може бути. Наприклад, ефективність фотоструму в фотосистемі, яка за розрахунками повинна перевищувати 95%, на ділі виявляється лише 5-відсотковою. І якщо спробувати знайти причину настільки великої різниці, неминуче виникне безліч труднощів.

Всі ці процеси мають пряме відношення до створеним генетично модифікованим вірусам. Раніше групі американських вчених вже вдалося прив'язати хромофори, які також носять назву порфірина цинку, до вірусу M13 і з їх допомогою досліджувати деякі аспекти сонячної енергії. У разі нестачі заліза в організмі, молекули порфірина цинку можуть природним чином формуватися в нашій крові і збиратися в єдине ядро. До речі кажучи, в хлорофілі в тій же ролі виступають атоми магнію.



3D- модель генетично
модифікованого вірусу M13

Для створення нового квантового вірусу M13 біологи використовували недавно виведений хромофор під назвою Алекса Флюор №488 в якості акцептора і №594 в якості донора, які можуть взаємодіяти з вузькими і ретельно ізолювати один від одного смугами поглинання, забезпечують спектральне перекриття для ефективної передачі енергії.

Все це призвело до збільшення періоду дифузії в генетично вдосконаленій вірусній антені на 68%, отже, і кількості донорів, що передають акцепторам енергію. Збільшена практично вдвічі швидкість екситонів дозволяє їм просунутися набагато далі перед тим, як бути розсіяними. [4]

Зміни ДНК вірусів були зроблені для того, щоб вони зв'язалися з групами синтетичних хромофорів. Висвітлюючи генно-модифіковані віруси

світлом, і використовуючи метод лазерної спектроскопії, дослідники вивчили всі тонкощі процесів перенесення енергії, що відбуваються там. Під час досліджень вчені використовували віруси декількох різних типів, молекули різних речовин-хромофорів, що змішуються в розчинах в певних концентраціях. В результаті їм вдалося домогтися певних успіхів у створенні "екситонної" передачі енергії, хоча знайдені ними рішення ще не можна назвати ідеальним варіантом. Проте, перенесення енергії за допомогою екситонів по вірусним ланцюжках здійснюється зі швидкістю, що в два рази перевищує швидкість передачі енергії в існуючих сонячних батареях, і відбувається це на відстанях, набагато більших, ніж відстані, на які передається енергія в клітинах живих рослин. [2]

Перспективи. В даний час генні модифікації не дозволяють вірусам виробляти електрику, вони лише можуть передавати енергію поглинених фотонів світла. Але і процес такої високоефективної передачі енергії також має велику цінність, його можна використовувати в безлічі областей. Це може послужити основою для ефективних каталізаторів деяких хімічних реакцій, які відбуваються лише за наявності світла, для створення ефективної електроніки і нових типів фотогальванічних пристроїв, сонячних батарей. [3]

Можливо, найближчим часом, коли в Україні більшого розвитку досягне альтернативна енергетика та енергія сонця буде широко використовуватися, саме ця технологія дозволить нашій країні вийти на новий економічний і енергетичний рівень.

Список використаних джерел

- 1) <https://hi-news.ru/technology>
- 2) <https://dailytechinfo.org/news>
- 3) <http://www.raut.ru/news>
- 4) <https://utmagazine.ru>

Когутенко О. М., гр. 52-ЕП
Науковий керівник к.ю.н., доцент Поліщук О.В.

УЧАСТЬ УКРАЇНИ ЯК СУБ'ЄКТА МІЖНАРОДНОГО ПРАВА В ПРАВОВОМУ РЕГУЛЮВАННІ ПИТАНЬ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергозбереження – це діяльність (організаційна, наукова, практична, інформаційна), що спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів [1].

Метою енергозбереження є регулювання відносин між господарськими суб'єктами, а також між державою і юридичними та фізичними особами у сфері енергозбереження, пов'язаної з видобуванням, переробкою,

транспортуванням, зберіганням, виробленням та використанням паливно-енергетичних ресурсів, забезпечення заінтересованості підприємств, організацій та громадян в енергетичному збереженні, впровадженні енергозберігаючих технологій, розробці і виробництві менш енергоємних машин та технологічного обладнання, закріплення відповідальності юридичних і фізичних осіб у сфері енергозбереження [2].

Україна бере активну участь у міжнародному співробітництві у сфері енергозбереження на державному, регіональному, громадському рівнях відповідно до законодавства України та міжнародного права. Якщо міжнародним договором, укладеним Україною, встановлено інші правила, ніж ті, що передбачені законодавством України про енергозбереження, то застосовуються правила міжнародного договору [3].

Останнім часом в Україні докладаються все більш активні зусилля, спрямовані на забезпечення системного розвитку енергетичного права, національного законодавства, вдосконалення державного управління і регулювання в цій галузі, здійснення відповідних правових досліджень, а також ефективної участі України в міжнародній співпраці у зазначеній сфері [7].

Україна вживає заходів до розвитку та зміцнення міжнародного співробітництва з іншими державами у сфері енергозбереження та у рамках діяльності ООН та організацій, що входять до її системи, інших урядових і неурядових організацій щодо розвитку енергетики та енергозбереження [6].

Іноземні юридичні особи, іноземці, осіб без громадянства зобов'язані додержувати на території України вимог Закону України «Про енергозбереження», інших нормативно-правових актів, що регулюють відносини у сфері енергозбереження, та несуть відповідальність за їх порушення відповідно до законодавства України [1].

В Україні інституційний механізм регулювання енергозбереження створювався разом із загальною структурою органів виконавчої влади і складався із державних сустанов, які мали повноваження органу виконавчої влади і органів контролю, підрозділів в органах місцевої виконавчої влади, суб'єктів господарчої діяльності [4].

На думку автора, важливо зміцнити координуючу роль Національного агентства України з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів у наданні споживачам ініціатив з енергозбереження, інформування стосовно вжитих заходів [5]. Заходи державного масштабу повинні також супроводжуватися регіональними і місцевими заходами. У цьому відношенні обласні, районні та місцеві відділи з енергозбереження повинні забезпечити ефективне впровадження національної стратегії енергозбереження на регіональному рівні.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про енергозбереження» від 1 липня 1994 року № 75/94-ВР.

2. Закон України «Про електроенергетику» від 16 жовтня 1997 року № 575/97-ВР.
3. Закон України «Про альтернативні види палива» від 21.05.2009 р. № 1391-VI).
4. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» від 20 лютого 2003 року № 555-IV.
5. Закон України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу» від 5 квітня 2005 року № 2509-IV.
6. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо стимулювання заходів з енергозбереження» від 16 березня 2007 року № 760-V.
7. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива» від 21 травня 2009 року № 1391-VI.
8. Сучасна система енергетичного законодавства України та основні напрями її вдосконалення // Журнал «Енергетика: історія, нинішнє та майбутнє» - 2012-2013 р. // <http://energetika.in.ua>

Димбовська Л.І., гр. 22-ЕП
Науковий керівник викладач Адабір А.А.

ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ РЕСУРСІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сучасному етапі розвитку економіки України дуже гостро постає проблема раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів. У зв'язку з цим особливого значення набувають питання стимулювання енергозберігаючих проектів та заходів, важливості їх популяризації.

Енергозбереження – організаційна, наукова, практична, інформаційна діяльність державних органів, юридичних і фізичних осіб, направлена на зниження витрати (втрат) паливно-енергетичних ресурсів в процесі їх видобування, перероблення, транспортування, зберігання, виробництва, використання й утилізації [1, 27].

Основними напрямками і заходами економії енергоресурсів є:

- перехід на енергозберігаючі технології і підвищення рівня організації виробництва, скорочення матеріалоємності продукції;
- вдосконалення структури енергетичного обладнання, демонтаж і реконструкція застарілого;
- розробка і впровадження більш ефективних енергоспоживачів, удосконалення управління їх режимами;
- скорочення втрат і підвищення використання вторинних ПЕР;
- використання комбінованих енерготехнологічних процесів[2, 136].

Перелічені заходи неможливі без відповідних (у ряді випадків досить значних) капіталовкладень. Тому враховуючи складності з інвестиціями в народне господарство, необхідно перш за все використовувати засоби, не пов'язані з великими капіталовкладеннями. У першу чергу необхідно знижувати втрати електро- і теплової енергії.

Вирішити ці проблеми можуть відновлювальні ресурси енергозбереження:

1. *Енергія Сонця.* Для використання такого джерела застосовують сонячні батареї та колектори. Перші представляють собою фотоелементи, які безпосередньо перетворюють енергію сонячної енергії в електричний струм. Сонячні колектори не перетворюють енергію в електричний струм, а нагрівають теплоносії для подальшого його використання (наприклад, для підігріву води в приватному будинку).

2. *Енергія вітру.* Вітряки, що виробляють електроенергію за допомогою лопастей, обертаються силою вітру, дуже популярні в Європі. Наприклад, Німеччина вже отримує третину своєї електроенергії, використовуючи саме цей поновлюваний джерело енергії.

3. *Енергія води.* Мова йде не тільки про гідроелектростанції. На сьогоднішній день існують теплові насоси, що перетворюють теплоту води в озері або в басейні в стабільний нагрів води для опалення будинку та забезпечення його гарячою водою.

4. *Енергія Землі.* Описані вище теплові насоси також можуть використовувати тепло від ґрунтових вод або верхнього шару земної кори для комунальних потреб. Такі установки дуже популярні, тому що не вимагають наявності джерела води або вітру поблизу (теплоносії можна розташувати в спеціальних трубках під газоном, наприклад, або в свердловинах на садовій ділянці[3]).

Отже, основна мета популяризації енергозбереження— привернути увагу влади і громадськості до раціонального використання ресурсів та розвитку відновлюваних джерел енергії, адже енергозбереження є не тільки вирішальним, але й найдешевшим джерелом задоволення потреб господарського комплексу в енергоносіях. Воно набуває все більшої популярності: питомі капітальні вклади в енергозбереження значно нижчі від витрат у збільшення видобутку та виробництві енергоносіїв.

Список використаних джерел:

1. В.А.Малярєнко, Л.М.Шутєнко Енергозбереження в житлово-комунальному господарстві. Частина I.//Енергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. —2005. — №6. — С. 25–33; Частина II. // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. —2005. — №7. — С. 2–9.

2. «Енергетичний менеджмент» // Ю.В. Дзядкевич, М.В. Буряк , Р.І. Розум – Тернопіль: Економічна думка. –2010. -295 с.

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Початок ХХІ століття характеризується глибокими трансформаціями уявлень світової спільноти про найбільш ефективні та раціональні джерела енергетичних ресурсів.

Наразі людство вже підійшло до порогу, за яким починає працювати фактор вичерпання первинних ресурсів, і в першу чергу, нафти та природного газу. Цей процес відбувається на фоні значного підвищення попиту на ці енергоносії, що призвело до лавиноподібного зростання світових цін на нафту та газ. За таких умов повинна відбуватися і відбувається зміна конкурентоспроможного складу енергетичних технологій і структури вживаних енергоресурсів, зміна джерел енергії та витіснення технологій виробництва електроенергії і тепла на основі вуглеводнів іншими технологіями, що використовують вугілля, уран та відновлювані енергоресурси.

Енергозбереження та підвищення ефективності використання енергоресурсів стали наріжними каменями енергетичної політики промислово розвинених країн. Для діяльності у сфері енергозбереження характерна висока економічна ефективність.

Для України переваги енергозбереження набувають особливого значення у зв'язку з низкою додаткових факторів. Україна є енергодефіцитною країною, яка свої потреби в первинних енергоресурсах задовольняє за рахунок їх власного виробництва лише на 45%. В її паливно-енергетичному балансі домінує природний газ, його частка становить 41%, що значно перевищує відповідні показники таких країн, як США та Велика Британія, які, на відміну від України, мають значні поклади і обсяги власного видобутку природного газу.

Україна займає одне з перших місць у світі за обсягами імпорту природного газу (понад 56 млрд. куб. м.), який здійснюється з території однієї країни. Все це разом взяте створює загрозу енергетичній і національній безпеці України.

Основний показник ефективності використання енергетичних ресурсів, а саме, енергоемність валового внутрішнього продукту в Україні значно вищий, ніж у промислово розвинених країнах. Це є наслідком значної технологічної відсталості, недосконалої галузевої структури вітчизняної економіки та впливу її «тіньового» сектору. Така ситуація об'єктивно обмежує конкурентоспроможність національного виробництва і лягає важким тягарем на економіку, що посилюється умовами її зовнішньої енергетичної залежності.

На відміну від країн Заходу, де енергозбереження є елементом економічної та екологічної доцільності, для України це – питання виживання, оскільки з нинішніми показниками енергоефективності ми не зможемо в майбутньому достойно увійти в співтовариство європейських країн.

Проблема неефективного, нераціонального споживання палива та енергії має вкрай негативні соціальні наслідки: значна частина міського населення України забезпечується водопостачанням нерегулярно, звичним явищем у регіонах стали відключення від електропостачання, якість теплопостачання, як правило, не відповідає встановленим вимогам, поступово руйнується інфраструктура паливно-енергетичного комплексу та комунальних підприємств водо- і теплопостачання, що останнім часом вже призводить до техногенних катастроф.

Фактор енергозбереження є одним із визначальних для енергетичної стратегії України. В цілому тут фокусуються проблеми як ефективності власне паливно-енергетичного комплексу, так і здатності останнього забезпечити ресурсами належне функціонування національної економіки.

Основними стратегічними напрямками підвищення енергетичної ефективності та реалізації потенціалу енергозбереження є технологічна та структурна перебудова економіки і соціальної сфери країни, створення економічних, адміністративних і нормативно-правових механізмів, що забезпечують зростання енергоефективності та обсягів енергозбереження.

Дослідження показали, що серед зазначених напрямів провідну роль відіграє технологічна перебудова економіки та соціальної сфери країни. За умови досягнення показників енергетичної ефективності, що характерні для промислово розвинених країн, обсяги заощадження енергоресурсів в Україні за рахунок технологічного фактору можуть становити сотні мільйонів тонн умовного палива.

Технологічна перебудова економіки країни в цілому, її окремих галузей та підприємств передбачає виведення з роботи морально застарілого та фізично зношеного устаткування, припинення випуску енергетично неефективної продукції і впровадження новітніх технологій, обладнання, облікових приладів та систем.

За своєю суттю енергозбереження по технологічному фактору розділяється на галузеве та міжгалузеве. Міжгалузеве енергозбереження з огляду на технологічний фактор є одним із найбільш ефективних і масштабних напрямів енергозбереження, що може суттєво впливати на рівні енергоспоживання. До основних міжгалузевих заходів відносяться: використання сучасних ефективних систем обліку та контролю за витратами енергоресурсів; використання вторинних енергетичних ресурсів; впровадження автоматизованих систем керування енергоспоживанням; використання економічних систем і приладів електроосвітлення; впровадження сучасних систем і засобів силової електроніки; вдосконалення систем теплопостачання; вдосконалення структури парку електроприладів у галузях тощо.

Дослідження і впровадження прогресивних енергозберігаючих технологій дають можливість реалізувати великі обсяги заощадження енергоресурсів в Україні і підвищити показники енергоефективності до рівнів провідних країн світу.

Список використаних джерел:

1. <http://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21333/>
2. Міністерство палива та енергетики України – «Енергетична стратегія України на період до 2030 року (проект)».

Мізюк О.О., гр. 47-ТЕ
Науковий керівник к.е.н., доцент Гришина Л.О.

ЕЛЕКТРОМОБІЛІ – СЬОГОДЕННЯ І МАЙБУТНЄ

Електромобілі - дуже перспективний сегмент ринку, про який варто поговорити більш детально. Чому ці автомобілі випускають, і — головне — чому люди їх купують?

Цей вид транспорту покликаний вирішувати проблему зміни клімату. Але це лише одна з причин. Ще одна причина – паливо – точніше електроенергія в якості палива. На відміну від нафти і бензину, ціни на які не завжди залежать від країни-виробника (враховуються глобальні ринки), тут є можливість убезпечити себе від різких стрибків і дефіциту.

Перші електромобілі з'явилися майже на 50 років раніше першого автомобіля в 30-40-х роках XIX століття. Однак розвиток електромобілів стримувало відсутність порівняно невеликих підзаряджаючих акумуляторів.

Довгий час електромобілі на рівних змагалися з традиційними автомобілями, але на початку XX століття почали поступатися їм як за технічними характеристиками, так і по вартості виробництва.

Відродження електричного транспорту почалося в другій половині 60-х років минулого століття. Важливими факторами ренесансу електромобілів стали економіка і екологія. Ціна нафти постійно зростала, при цьому вихлопні гази автомобілів стали все більш відчутно діяти на здоров'я людей. У цей період почалися активні пошуки альтернативних видів палива. Тут і настав зоряний час майже забутих електромобілів. Так стартував новий етап у розвитку цього виду транспорту, який триває і сьогодні. В українських реаліях важливий плюс електромобілів – економія на заправці. Експерти підраховали, що середня вартість «заправки» електрокара – 5-7 гривень за 100 км пробігу.

Епоха підкорення електрокарами автомобільного ринку почалася в 90-х роках минулого століття, коли уряди багатьох країн вирішили посилити вимоги до викидів транспорту та стимулювати впровадження інноваційних, екологічно чистих автомобілів. Це змусило найбільші автомобільні компанії

світу зайнятися розробками електромобілів. Насамперед, мова йде про таких концернах, як Honda, Toyota, General Motors і Ford. У результаті на ринку з'явилося багато гібридних моделей (які обладнані двигуном внутрішнього згорання і електромотор), а також повністю електричних автомобілів.

Так, за інформацією Української асоціації учасників ринку електромобілів, в 2014 році в країні реалізували 39 машин, при цьому роком раніше, в 2013 – лише 5 (рис.1).

Як стверджують в Асоціації, таке зростання пов'язане з подорожчанням палива – український споживач став придивлятися до засобів пересування, що не вимагає бензин. Інше питання – готовність української дорожньої інфраструктури до електромобілів. У Києві зараз близько 30 заправок для електромобілів, в Україні – близько 50. У порівнянні з сотнями звичайних АЗС це, безумовно, мізер, але рух у вірному напрямку є, адже в минулому році в Києві було всього 2 електрозаправки.



Рис 1. Динаміка продажів електромобілів в Україні

Зараз в Україні близько тисячі електромобілів, в рік щорічно продається кілька десятків. Також за даними Укравтопрому, найчастіше електромобілі купували жителі Києва – з січня по жовтень 528 електромобілів отримали київські номери. Друге місце посіла Харківська область – пропискою в цій області обзавелися 406 "зелених" авто. Замикає трійку лідерів за кількістю зареєстрованих в цьому році екомобілів Одеська область – 405 машин.

Найпопулярнішим автомобілем в українців залишається Nissan Leaf. Наступною за популярністю моделлю стала BMW i3 – 79 шт. На третьому місці Tesla Model S – 56 шт. Також до ТОП-5 увійшли: Ford Focus – 54 шт. і Fiat 500 – 30 шт.

Розвиток ринку електрокарів відкрило б для України незаперечні економічні переваги. Виробництво електромобілів, електробусів і зарядного обладнання зможе дати Україні приріст 2-3% ВВП у 2-3% протягом двадцяти років. Одне з питань, який допоміг би "розбудити" ринок електрокарів, - це зниження надзвичайно високого податкового навантаження. Зараз у парламенті зареєстровано кілька законопроектів, які передбачають скасування податків на електромобілі терміном на 5 років. Їх прийняття зможе забезпечити зниження податків на імпорт електромобілів на 20-35%, і це суттєво вплине на зниження вартості електрокарів".

Вартість електромобілів, сконструйованих на базі звичайних автомобілів, не надто відрізняється від них. Порівняємо дві моделі - електричний Renault Fluence ZE і дизельний Renault Fluence. Обидва стоять близько 400 тисяч гривень (приблизно 20 тисяч доларів). Існують також моделі електромобілів Mercedes Smart вартістю 200 тисяч гривень (приблизно 10 тисяч доларів). Як описувалося вище, електромобілі значно економніші в експлуатації, не вимагають частих замін компонентів і техоглядів. Таким чином, відсутність різниці в ціні з звичайним автомобілем (або різниця на користь б/у автомобіля) з лишком окупиться економією і простотою у використанні.

Інше питання - дорога Tesla, вартістю від 1,5 до 3 млн грн в залежності від пробігу. Використовувати такий електромобіль при не надто розвиненої інфраструктурі буде просто неекономно, враховуючи той факт, що за ці гроші можна придбати більш функціональний в українських умовах автомобіль. Цим і пояснюється відсутність популярності Tesla в Україні. Крім того, існує можливість переробити автомобіль в електромобіль або гібридний автомобіль. Такі набори продаються в інтернеті і коштують від 20 тисяч грн (набори для Таврії, Славуті) до 600 тисяч грн (в залежності від моделі автомобіля). Набір включає двигун, контролер, акселератор, джгут проводів, батарею.

Незважаючи на всі складнощі і перешкоди, зараз в Україні з'явився реальний шанс на розвиток електромобільної галузі. І якщо ми зможемо їм скористатися, то вже в недалекому майбутньому побачимо і усвідомлюємо вигоду екологічно чистого транспорту.

Дудник О.С. магістрант гр. 50-ПМ
Черноіваненко Р.І. магістрант гр. 50-ПМ
Науковий керівник доцент НУК Григурко І.О.

ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ДЕТАЛІ МЕТОДОМ ЧЕКАНКИ

У роботі-представлена установка для обробки методом чеканки впадин зубців на "Шестірнях" та шліців на "Валах шліцьових", яка була впроваджена на заводі "ПАТ Фрегат", за період проходження переддипломної практики, магістрантами ПФ НУК.

Мета роботи - запропонувати застосування методів зміцнення бокових поверхонь зубчастих коліс і шестернів-методом чеканки впадин зубців і шліців на шліцевих валах, які є концентраторами напруг.

Виклад основного матеріалу: чеканка застосовується для зміцнення впадин зубців, шліців, шпонкових пазів, галтелей та інших поверхонь, які є концентраторами напруг. Малі розміри бойка дозволяють досягнути більшої енергії удару на одиницю поверхні. Ефект зміцнення при цьому може бути дуже високим: залишкова напруга складає 600-800 МПа, степінь наклепу – 30-50%, глибина – декілька міліметрів, довговічність деталей збільшується в 1,5 разів і більше. Чеканку можна також застосувати для утворення зовнішнього рельєса поверхні з метою кращого утримання на ній змащення, підвищення опору відносного переміщення, відновлення щільності нерухомих посадок, зменшення впливу контактної корозії.

При виборі режиму зміцнення чеканкою вихідними даними є глибина та степінь наклепу згідно технологічних вимог, а також шорсткість поверхні. Професор І.В. Кудрявцев степінь наклепу оцінює коефіцієнтом $\mathcal{E}$, що уявляє відношення діаметра відбитку d , що виникає при ударі сферичним бойком (роликом), до діаметру D самого ролику, за формулою: $\mathcal{E} = \frac{d}{D}$

Для маловуглицевих сталей рекомендується $0,3 \leq \mathcal{E} \leq 0,5$, а для конструкційних $0,3 \leq \mathcal{E} \leq 0,7$.

При менших значеннях $\mathcal{E}$ ефект зміцнення, оцінюючий згідно приросту твердості, незначний, при більших – сильно підвищується шорсткість поверхні, уповільнюється і приріст твердості. Динамічне прикладання навантаження, при зрівнюванні зі статичним навантаженням, збільшує діаметр відбитку в 1,25 – 1,58 разів, тобто: $\frac{d_{MAX}}{d} = 1,25 \dots 1,58$, або в загальному вигляді:

$$\frac{d_{MAX}}{d} = 1,54 - \frac{HB}{1000}.$$

Глибина наклепу задається в залежності від перерізу деталі та задач зміцнення. Її залежність від межі текучості сталі при розтягуванні σ_T і діаметру одержаного відбитку установлюється за формулою:

$$\alpha = \sqrt{\frac{F}{2 \times \sigma_T}} \approx 1,5 d_{MAX}$$

де F – зусилля, що прикладається до бойка.

Для значної частини конструкційних сталей $\sigma_T = \frac{HB}{6}$

Пристосування для чеканки впадин шліців оснащено двома роликами. Шліці зміцнюються після загартування з нагріванням СВЧ, чеканка впадин виконується при зусиллі 18000Н, чеканка здійснюється пневматичним ударником з енергією удару 34Н і нанесенням 10 – 20 ударів на 1 мм довжини шліца. Загартування з нагрівом СВЧ підвищила контактну міцність

на згин шліців, але за межею загартованої зони міцність є зниженою. Поверхневий наклеп звільняє цей недолік, як би доповнюючи загартування

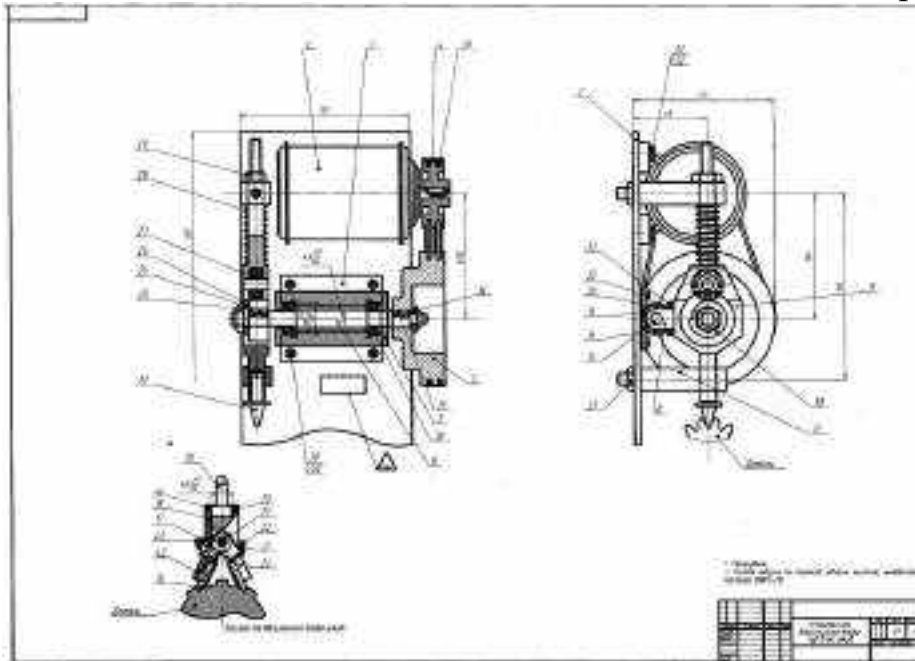


Рис 1. Установка для віброзміцнення впадин зубців та шліців

Діаметр ролика може бути вибраний в залежності від бажаної глибини D наклепу в межах $\alpha \leq D \leq 2,2\alpha$. При орієнтованих розрахунках потенційної енергії пристосування для чеканки, призначеного для обробки наклепом конструкційних сталей середньої твердості (HB 210...217), можна користуватися формулою:

$$E \times n \approx 1,2 \times E_y = \frac{HB \times d^4}{6 \times D}$$

де E – енергія удару.

В розглянутій методиці ефективність наклепу оцінювалась тільки згідно приросту твердості. В багатьох випадках не менш важливою характеристикою є рівень отриманих залишкових напруг стискання. Закономірність їх змінення може не співпадати зі зміненням твердості. Пристосування для чеканки з механічним приводом (дивись креслення) закріплюється на станині токарного верстата або використовується як окремий спеціальний пристрій.

Висновок: В результаті використання даного пристрою підвищується якість оброблюючої поверхні деталі, зміцнюється мікротвердість поверхневого шару метала деталі та збільшується термін довговічності її роботи.

Список використаних джерел:

1. Андріанов А.І. Прогрессивные методы технологи машиностроения.- М.: "Машиностроение"1978.-240с.
2. Григурко І.О., Доценко С.М. Технологія машинобудування(дипломне проектування) Львів. Новий Світ – 2000. 2010-770с.

ІМЕРСІЙНЕ ОХОЛОДЖЕННЯ МАСЛОМ В ІТ-ІНДУСТРІЇ

За даними Технологічного інституту Нью-Джерсі (NJIT), до Інтернету підключені 20 мільярдів пристроїв, а до 2020 року ця цифра збільшиться до 30 мільярдів [1]. Всі разом вони будуть генерувати 44 трильйона гігабайт, які потрібно десь зберігати. Для цього людство будує дата-центри, число яких, за оцінками IDC, становить 8 мільйонів по всьому світу [2].

Великі ЦОД в середньому споживають 100 мільярдів кВт на рік, але при цьому 30% серверів в них працюють вхолосту. Якщо зробити ці ЦОДи на 20% енергоефективнішими, можна заощадити 20 мільярдів кВт.

Тому багато організацій придумують і впроваджують різні технології охолодження. На саміті OpenStack, що проходив на початку листопада в Сіднеї, відразу дві компанії підтримали концепцію дата-центрів, охолодження в яких здійснюється шляхом занурення обладнання в мінеральне масло [3].

Одна з компаній – Horizon Computing. Вона представила рішення під назвою RuggedPOD, яке є частиною модульного дата-центру. Модуль являє собою алюмінієвий корпус розміром 70x70x70 см, всередині якого можуть розташовуватися чотири материнських плати microATX або вісім mini-ITX. Сам бокс заповнений мінеральним маслом, що не проводить електрику, в яке занурене обладнання. Радіаторна конструкція продукту підтримує потрібну температуру серверів за рахунок конвекції. Як заявляють розробники, RuggedPOD може працювати на вулиці в екстремальних умовах без кондиціонування повітря і контролю вологості середовища протягом тривалого часу. Підключається пристрій за допомогою двох кабелів: один – електричний, другий – мережевий. Вартість виробництва низька, а простота конструкції дозволить швидко поставити систему на потік.

Друга компанія – італійський провайдер хмарних рішень Enter Cloud Suite (ECS), і вона займається бета-тестуванням цих «контейнерів». На саміті представники ECS розповіли про те, як вони бачать найближче майбутнє: серверні модулі ЦОДів охолоджуються пасивно, в будівлі немає опалення, вентиляції та кондиціонування повітря. Немає навіть вікон, тому що циркуляція повітряних потоків не потрібна. Але все працює, і працює ефективно.

Імерсійне (від англійського «занурення») охолодження маслом, як випливає з назви, означає, що сервери повністю занурюються в масляне середовище [4]. Такий метод вже використовується для охолодження електричних трансформаторів і промислових конденсаторів.

В ІТ-індустрію цю технологію привернула гонка за більш енергоефективними і безпечними для навколишнього середовища дата-

центрами. Одним із прикладів теплопровідних рідин може бути ElectroSafe, яке представляє собою нетоксичну прозору суміш мінеральних масел.

Основна перевага імерсійного охолодження – більш висока теплопровідність масла, в порівнянні з повітрям. Підвищена теплопровідність допомагає системі ефективніше поглинати тепло і видаляти його надлишки. Такі системи підтримують низьку температуру процесора, навіть якщо температура масла вище температури повітря.

Якщо процесор працює на повній потужності при температурі повітря 32 °С, його середня температура складатиме 85 °С. Якщо цей же процесор занурити в олію з температурою 34 °С, середня температура ЦП впаде нижче 65 °С. При цьому підтримка температурного режиму в масляній ванні на рівні 34 °С вимагає значно менше енергії, ніж підтримання температури повітря в межах 32 °С.

Це також дозволяє довести щільність розміщення компонентів в одній стійці до 65 кВт. За класифікацією асоціації AFCOM, вже 8 кВт на стійку вважається високим показником.

Крім того, рідинні теплоносії мають більшу теплоємність, ніж повітря. Наприклад, теплоємність суміші масел ElectroSafe більше теплоємності повітря в 1200 разів. Це допоможе в разі аварії: обладнання буде довше нагріватися до критичних температур. За рахунок цього можна виграти додатковий час на усунення надзвичайної ситуації.

Ще одна перевага – довговічність. За словами Алекса Мак-Маніса, інженера компанії Green Revolution Cooling, тести показують, що масло можна не міняти протягом 15 років [5]. Так виходить, тому що температура масла нижче рівня, при якому відбувається його деградація. Додаткова перевага охолодження маслом – захист від корозії. Компанія Intel в своїх тестах не зафіксувала жодних погіршень в роботі компонентів.

Провідні експерти вважають, що перехід на альтернативні способи охолодження – лише питання часу. Поки ціни на електроенергію ростуть, а нестача води з абстрактної проблеми перетворюється в реальність, дата-центрам доведеться стати енергоефективними і екологічними, щоб зберегти конкурентоспроможність на ринку.

Список використаних джерел:

1. [<https://graduatedegrees.online.njit.edu/resources/mscs/mscs-infographics/the-future-of-data-centers/>].
2. [<http://www.datacenterdynamics.com/content-tracks/colo-cloud/number-of-data-centers-to-decrease-after-2017/91495.fullarticle>].
3. [https://www.theregister.co.uk/2017/11/06/your_future_datacentre_servers_immersed_in_box_full_of_oil_in_a_field/].
4. [http://www.grcooling.com/wp-content/uploads/2015/04/Oil_Submersion_Cooling_for_Todays_Data_Centers-WP.pdf].
5. [<http://www.datacenterknowledge.com/archives/2017/05/01/data-center-cooling-how-practical-is-dunking-servers-in-oil>].

ВИКИД РУТЕНІЮ-106 У РОСІЇ

Що ж сталося? Від 29 вересня 2017 року [1] європейські станції фіксували підвищення радіоактивного фону в атмосфері Європи, повідомила німецька федеральна служба із захисту від радіації. Йдеться про викид радіоактивного ізотопу рутеній-106.

На початку жовтня більшість європейських моніторингових станцій зафіксували перевищення вмісту рутенію-106 в повітрі. Було встановлено, що воно не становить небезпеки для здоров'я. Після 6 жовтня вміст елемента в атмосфері почав знижуватися. До листопада європейські станції перестали фіксувати його наявність, зазначалося в звіті французького Інституту ядерної і радіаційної безпеки (IRSN). На основі власної реконструкції подій в IRSN дійшли висновку [2], що у випадку подібного інциденту, французька влада прийняла б рішення про захист населення. Водночас у міністерстві екології та Німеччини відповіли [2], що навіть максимально зафіксована концентрація рутенію, як сталося в Росії, не призвела б у Німеччині до додаткових заходів із захисту населення, оскільки доза опромінення не є небезпечною для здоров'я.

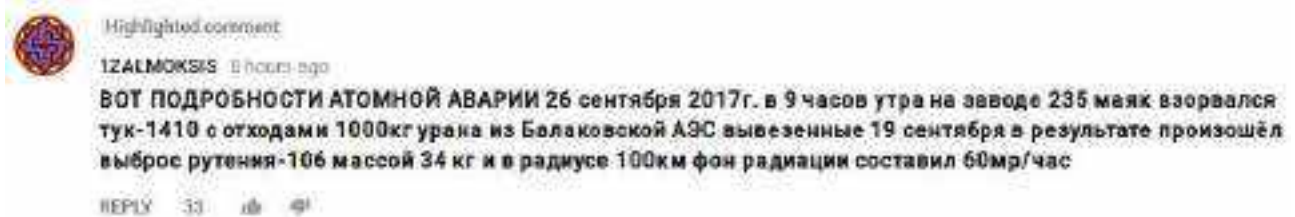
Дані європейських служб дозволяють точно локалізувати можливе джерело появи рутенію на півдні Уралу – село Аргаяш Челябінської області в Росії. Саме там зафіксували "екстремально високе забруднення" ізотопами рутенію, яке перевищило показники попередніх місяців у 986 разів.

У тому, що пояснення причин викиду рутенію знайдено, "на 99 відсотків" упевнена правозахисниця Надія Кутепова. Вона висловила припущення, що аварійний викид рутенію стався між 25-26 вересня 2017 року в електричній печі склування високоактивних ядерних відходів заводу з переробки ядерних відходів. Під час цього процесу відходи "змішують зі склом, розливають у ємності, охолоджують – і під землю", пояснила правозахисниця. У дні, коли зафіксували викид рутенію, "Маяк", за її даними, вперше приймав контейнери нового типу та нове радіоактивне паливо для переробки.

Реакція російської влади. Майже два місяці російські чиновники, як і завжди, брехали і приховували подію. Аж 20 листопада «Грінпіс» з посиланням на зведення Росгідромету підтвердив, що в населених пунктах Челябінської області, розташованих поруч з комбінатом «Маяк», який займається переробкою ядерних відходів, було зафіксовано «екстремально високе забруднення» повітря частками рутенію-106.



А насправді... Зрештою, все таємне стає явним. Цікава інформація про те, що ж і коли сталося в Челябінській області, з'явилася днями [3]:



Шлях рутенію. Викид від Челябінська перемістився на інші російські міста – і через Середземне море потрапив до Європи. Цікаво, що шлях радіації у Росії пролягав через міста (Казань, Самара, Саратов, Волгоград, Ростов-на-Дону, Краснодар), які в 2018 році могли б приймати Чемпіонат світу з футболу.



Вплив на Україну. Цей викид лише частково зачепив Україну – анексований Крим та південні регіони. Вперше вимірювальні прилади зафіксували підвищений вміст ізотопу рутенію-106 в повітрі України 6 жовтня. При цьому концентрація його була безпечною.

«Останні кілька днів, в повітрі, вимірювальними комплексами АЕС України, українського гідрометеорологічного центру та спеціалізованими підрозділами радіаційного моніторингу у Швейцарії, Польщі, Італії, Німеччині, Австрії, Чехії, Франції було зареєстровано ізоотп рутеній-106 у вигляді аерозолі. Концентрація у м. Київ ставити 1-2,2 мБк/м³. Допустима концентрація даного ізоотпу складає 500 мБк/м³. Зараз ізоотп НЕ фіксується взагалі» – говорилося в повідомленні [4], зробленим 6 жовтня.

Список використаних джерел:

1. <http://www.bbc.com/ukrainian/features-42072918>
2. <http://www.dw.com/uk/радіоактивна-хмара-з-росії-експерти-вказують-на-винуватців/a-41504323>
3. <https://oleg-leusenko.livejournal.com/8238075.html>
4. <http://sstc.com.ua/новини-підприємства/4015-вимірювальні-комплекси-україни-та-країн-єс-зафіксували-в-повітрі-підвищення-радіоізоотпу-рутенію-106>

Бабець С.І. магістрант, 50-ПМ
Зайцов О.В. магістрант 50-ПМ
Науковий керівник доцент НУК Григурко І.О.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБКАТКОЮ УТВОРЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПЛЯМ КОНТАКТУ І ОТРИМАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ШОРСТКОСТІ НА КОНТАКТІ ПАР ТЕРТЯ

Для кожної пари тертя існує цілком певна оптимальна контурна площа контактування, яка являє собою сукупність плям контакту, оптимально розміщених на оптимальній площі: така система плям контакту задається відповідними методами геометричних та технологічних розрахунків і забезпечується технологічними шляхами на операціях металообробки і обкатки.

Мета роботи- забезпечення плям контакту обкаткою реалізують дві цілі: утворення оптимальної системи плям контакту і отримання оптимальної шорсткості на контактi. Дані цілі досягаються в процесі виробки при менших ніж номінальні, значеннях навантажень, швидкостей, температур тощо.

Виклад основного матеріалу: Обкатку слід розглядати як одну із важливих операцій технологічного процесу виготовлення довговічних машин. Центральним моментом обкатки є правильна організація припрацьованого зносу в часі. З цією метою знайшли широке застосування методи полегшуючі та

інтенсифікуючі приробку шляхом застосування присадок до масел, створювання специфічних припрацьованих прошарок на поверхнях тертя, оптимізації режимів приробки. Одержані окремі результати, що дозволяють оптимізувати приробку і задавати умови, в котрих повинна протікати приробка поверхонь тертя, що не приводять до припрацьованих дефектів і забезпечують високу довговічність. Тривалість обкатки залежить від вихідних параметрів пар тертя; точності і шорсткості поверхонь обкаточних режимів, явищ припрацьованих шарів і змащення. Оптимальний варіант обкатки повинен задовольняти вимогам найменшого припрацьованого зносу пар тертя, мінімальних витрат часу та засобів при досягненні оптимальних значень параметрів контурної площі і шорсткості. На рухомому контакті двох поверхонь з'являється нестационарна система одиничних фрікційних контактів, що складає фактичну площину контактування. Через кожний із них здійснюється передача від одної поверхні до другої певної частини загального навантаження. Дотичні реактивні сили на кожному із одночасно присутніх контактів в сумі складають силу тертя для пари тертя можна представити у вигляді суми елементарних сил тертя на кожному мікрорельєфі, що контактують із спрягаючою нерівністю: $T = \sum_{i=1}^n t_i$

де T - інтегральна система тертя на контурній площі контактування ;

n - кількість контактуючих мікро виступів;

t_i - елементарна система тертя; в свою чергу $t_i = t_n \times S_i$,

де t_n - питома сила тертя:

S_i - площа фактичного контакту мікрорельєфу .

Отже, коефіцієнт тертя дорівнює сумі добутків питомого тангенціального опору руху на площу фактичного контакту мікрорельєфу

віднесеного до загального навантаження P пари тертя: $f = \frac{T}{P} = \frac{\sum_{i=1}^n t_n \times S_i}{P}$

Як видно, величина коефіцієнта тертя різних пар тертя при $P = \text{const}$ залежить від величини питомого тангенціального опору і розміра площадок мікроконтактів. Отже при рівних коефіцієнтах тертя питомі сили тертя в різних парах тертя можуть бути не рівні. Постільки пошкодженість поверхонь тертя в процесі виробки головним чином залежить від сил тертя на мікроконтактах, коефіцієнт тертя не може служити надійним критерієм оптимізації режимів роботи. Коефіцієнт тертя пари тертя при одному і тому же навантаженні може бути більшим порівняно з іншою парою не зарахунок підвищення питомої сили тертя, а за рахунок більшої площі фактичного контакту. Вплив площі фактичного контакту підвищується зі збільшенням молекулярних сил взаємодії тіл і з наявністю на контактах притирочного матеріалу. На основі багаточисельних експериментів було встановлено, що оптимальним процесом вигладжування мікрорельєфа в період виробки можна рахувати в тому випадку, коли швидкість зменшення шорсткості

пропорціональна величині шорсткості в даний момент. Диференціальне рівняння відповідає такому процесу і має вид: $\frac{2H}{2N} = -KH$,

де H – шорсткість поверхні;

N – число циклів навантаження;

K – коефіцієнт пропорціональності

Якщо враховувати, що збільшення площадок контактування мікроступів протікає в залежності, близького до кривої змінення шорсткості, то неважко бачити, що і питома сила тертя також стане змінюватися по кривій. Тоді при інших рівних умовах існує межа безпечної виробки поверхонь, яка головним чином характеризується часом процесу до досягнення небезпечних рівнів фактичного тиску на мікроконтактах і законом змінення рівня фактичного тиску на цьому проміжку часу: $P = F(P_f, T_n)$;

Якщо на усій ділянці виробки T_n не виникнуть безпечні тиски P_f або вони будуть діяти обмежений час, тоді задир, пітінг, тощо будуть виключені і навпаки. Параметри виробки залежать від степеня металічного контакту поверхонь, котру в загальному випадку можна оцінювати відношенням:

$$K = \frac{\sum R_z}{h_m + \sum h_c}$$

де R_z – величина мікронерівностей;

h_m – товщина шару змащення;

$\sum h_c$ – загальна товщина технологічних шарів виробки на поверхнях.

Висновок: Для кожної пари тертя сумарна величина має відповідне значення. Часто воно знаходиться в межах 2–10 мкм. Така величина може бути достатньо тільки в тому випадку, якщо виробка не вимагає радикального змінення контурної площі контактування, тобто коли величина лінійного зносу від виробки має порядок величин мікронерівностей.

Список використаних джерел:

1. Андріанов А.І. Прогрессивные методы технологии машиностроения. - М.: "Машиностроение" 1978. - 240с.

2. Григурко І.О., Доценко С.М. Технологія машинобудування (дипломне проектування) Львів. Новий Світ – 2000. 2010-770с.

Пліш О.С., гр. 30-ІМ
Науковий керівник к.т.н. Лисих А.Ю.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ МАТЕРІАЛИ ТА КОНСТРУКЦІЇ

Матеріали та конструкції, які використовуються в енергозбереженні, розподіляються на дві групи:

- матеріали та конструкції для створення власне енергозберігаючих техніки та технологій;

- матеріали та конструкції для утеплення будинків і споруд.

Вимоги до характеристик складових першої групи обумовлюються сферою їх використання, режимами роботи відповідної техніки та технологій. Так, до цих матеріалів можуть висуватися вимоги ефективного теплообміну чи теплоізоляції, електропровідності чи електроізоляції, жаростійкості та корозієстійкості. Конструкції можуть виконувати функціональне призначення як ємностей, несучих конструкцій тощо.

У 1989 р. відбулася справжня революція при прокладанні водопровідно-каналізаційних мереж - з'явилося багато систем з синтетичних матеріалів. Першу мережу з поліхлорвінілу (ПХВ) у Німеччині вироблено в 1938 р., і вона успішно експлуатується й зараз. Труби з ПХВ мають такі переваги: низький коефіцієнт теплопровідності, відсутність корозійних процесів, зменшення гідравлічних опорів потоку, фізіологічну нейтральність та значну хімічну стійкість, стійкість на вплив блукаючих струмів, гасіння різних типів коливань, невелику вагу, гарантований термін експлуатації (до 50 років).

Недоліками труб з ПХВ є невелика стійкість до дії ультрафіолету, невелика вогнестійкість та механічна міцність, великий коефіцієнт теплового розширення, зменшення міцності на удари при мінусових температурах.

Існуючі способи теплової ізоляції повинні забезпечувати вирівнювання температурних нерівномірностей в елементах обладнання, зменшувати зростання термостомлених напруг у стінках, збільшувати ресурс роботи енергоблоків та підвищувати їх маневрові характеристики.

Більша половина резерву енергозбереження в житловому фонді (52,3%) пов'язана з тепловою ізоляцією загороджувальних конструкцій житлових будинків. Зараз втрати теплової енергії через стіни в середньому становлять 21,6%, через вікна - 26,6%. Впровадження у комунальній теплоенергетиці труб у пінополіуретановій ізоляції дозволить заощадити при транспортуванні до 18 млн. Гкал тепла, що еквівалентно 3 млн. т у. п.

Введені в Україні нові нормативи теплової ізоляції стін, що в 2-2,5 рази перевищують попередні, вимагають значного зменшення теплових втрат. Так, згідно з нормативами стіни з монолітної цегляної кладки для північних районів України повинні зводитися товщиною близько 150 см, а товщина одношарових панелей повинна бути близько 65 см. Звичайно, на практиці це виконати неможливо, тому єдиним способом утеплення стін повинно стати використання шару з ефективного утеплювача.

Підвищення теплозахисних властивостей огорожуючих конструкцій будівель є одним із основних напрямків енергозбереження. Ця проблема повинна вирішуватися комплексно - шляхом впровадження сучасних технічних та конструктивних рішень теплозахисту будівель під час будівництва чи ремонту, впровадженням енергозберігаючого децентралізованого теплопостачання та локального комбінованого виробництва теплової і електричної енергії. Важливим є запуск у виробництво будівельних панелей з вищою теплостійкістю.

В даний час запроектована теплоізоляційна спроможність панелей, що виробляються на будівельних комбінатах України, складає до $1,40 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$, що в 3-3,5 рази нижче порівняно з подібними західними панелями. Налагодження виробництва та використання нових будівель з вищою теплоізоляцією дає можливість зменшити потреби тепла на 30-40%. Важливим при цьому є випуск утеплюючих матеріалів.

До утеплюючих матеріалів та конструкцій висуваються такі вимоги: низька теплопровідність; стійкість до коливань температур при експлуатації; однорідність властивостей; оптимальна густина; низький рівень загорання та вибухобезпечність; міцність при транспортуванні та монтажу; волого- та водостійкість; стійкість до впливу біологічних факторів; хімічна стійкість; нешкідливість для людини.

Перспективним матеріалом для панелебудування є неавтоклавні ніздрюваті бетони. Ніздрюваті матеріали, де 70-80% об'єму складає повітря, є найбільш ефективними серед відомих типів бетону з точки зору теплоізоляції, а також раціональними у витратах матеріалів на одиницю маси. Серед матеріалів такої структури особливе місце займає неавтоклавний теплоізоляційний пінобетон. Його характеристики: легкість отримання заданої міцності на стискання; висока тепло- та звукоізоляція; низьке водопоглинання; висока морозо- та пожежостійкість; екологічна чистота.

Основним компонентом неавтоклавного пінобетону є портландцемент та піноутворювач СДО. Ефективними засипними утеплювачами є кремнезит та кремнепор. Плита товщиною 5 см із пористого бетону рівноцінна за теплоізоляційними властивостями 15 см цегляної стіни чи 30 см бетону.

До теплоізоляційних матеріалів належать пінополістирол, пінополіуретан, скловолокно, мінеральна вата. Так, 25 см пінополістиролу за своїми тепловими властивостями еквівалентні понад 125 см цегляної стіни.

Для запобігання втратам тепла через вікна поряд з трьохшаровим склінням зараз широко використовуються склопакети.

Вчені інституту світлотехніки в м. Кельні прийшли до висновку, що є можливість заощадити до 80% електроенергії, яка витрачається протягом дня для освітлення темних приміщень. З цією метою вони розробили систему світло-відбиваючих плівок та призм із синтетичних матеріалів, які монтуються на вікнах та посиляють відбите світло знову у приміщення.

Список використаних джерел:

1. <http://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21333/>
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 р. №145-р / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.rada.gov.ua

Музика М.Р., гр. 42-ЕП
Науковий керівник к.е.н. доцент Філіпішина Л.М.

ПЕРЕВАГИ ТА ПЕРЕШКОДИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ВИДІВ ПАЛИВА

Суттєве підвищення енергоефективності національної економіки України є одним із основних шляхів забезпечення національної безпеки, підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках. Таким чином, впровадження енергозберігаючих технологій може скоротити імпорт енергоресурсів і нівелювати політичний тиск на нашу країну з боку експортерів нафти і газу. Один з шляхів вирішення вказаної проблеми – приділення особливої уваги подальшому розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії.

Прикладом альтернативних видів палива виступає етанол.

Етанол можна змішувати з бензином для отримання палива з більш високим октановим числом і меншим змістом шкідливих речовин у викидах в порівнянні з чистим бензином. Етанол отримують за рахунок бродіння зернових продуктів таких як: кукурудза, ячмінь або пшениця та за рахунок дистиляції. Залежно від країни етанол одержують із кукурудзи (США), цукрової тростини (Бразилія), пшениці (ЄС і інші країни). Різке збільшення площ цих і інших сільськогосподарських культур під виробництво етанолу грозить продовольчою проблемою у світі, тому що вступає в конкуренцію із продуктами живлення.

Також його можна отримувати більш складною технологією, а саме із багатьох видів трав та дерев. У такому разі етанол називають біоетанолом.

Відповідно до Закону «Про альтернативні види палива», суміші, що містять не менше 85% етанолу, вважаються альтернативними видами палива [1].

До того ж виробництво етанолу підтримує фермерів і дозволяє створювати робочі місця в середині країни. А оскільки етанол проводиться в середині країни із вирощуваного в країні зерна, він знижує залежність країн від нафти, що імпортується, і підвищує національну енергетичну безпеку.

Головні переваги етанолу та метанолу – висока детонаційна стійкість та добрий коефіцієнт корисної дії (ККД) робочого процесу, недолік – знижена теплотворна здатність, що зменшує пробіг між автомобільними заправочними станціями і збільшує витрати палива в 1,5-2 рази в порівнянні з бензином. Крім того, через погане випаровування метанолу та етанолу ускладнений запуск двигунів [3].

Сучасні експерти вважають, що біопаливо з кукурудзи (етанол) і біодизель з олійних культур приводе до того, що щорічно близько 30 млн. людей по усьому світі існують у злиднях. Біопаливо робити дуже вигідно, вигідніше чим вирощувати хліб [2].

Головною перешкодою на шляху промислового виробництва біопалива – затрати на рослинну олію. Закупівля зерен олійних культур,

транспортування, зберігання та одержання олії – основні статті витрат, пов'язані з виробництвом біопалива. Крім того, необхідно задіювати громадські території під плантації. Оскільки для насадження промислового масштабу необхідна велика територія; бажано, щоб в цій діяльності приймали участь державні та недержавні організації. У біопалива є й інші технічні обмеження. У нього більш висока в'язкість, ніж у звичайного дизпалива, тому при низьких температурах воно стає менш придатним. При довгостроковому зберіганні в теплих вологих умовах може виникнути необхідність в біоциді для попередження розвитку бактерій.

Останнім словом в біоенергетиці є біопаливо третього покоління – паливо, що отримується з продуктів життєдіяльності спеціальних бактерій. В американських лабораторіях вже отримані генетично модифіковані мікроорганізми, здатні, споживаючи рослинні відходи, виробляти насичені вуглеводні (алкани) – сполуки, що є основою бензину. Масове виробництво біопалива третього покоління поки не запущене, однак, якщо це трапиться, то суспільству буде доступне паливо, аналогічне бензину, ціна якого не перевищить 50 доларів за барель.

Отже, у цілому впровадження альтернативної енергетики, у перспективі може забезпечити для України зменшення залежності від імпортованих енергоносіїв, підвищення її енергетичної безпеки за рахунок організації енергопостачання на базі місцевих відновлюваних ресурсів та значний внесок у поліпшення екологічної ситуації в Україні.

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про альтернативні види палива» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1391-14>
2. Калетнік Г.М. Біопалива: ефективність їх виробництва та споживання в АПК України: навч. посібник / Г.М. Калетнік, В.М. Пришляк. –К: Аграрна наука, 2010. –327 с.
3. Трегубчук В.І. Ресурсно – екологічна складова національної безпеки України. / Економіка України. - 2012. - № 2. 4-15 с.

Самбура К. О., гр. 43-ОА
Науковий керівник: к.е.н., доцент Гавриленко Н.В.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЯ: ОСНОВНІ АКЦЕНТИ

Складна екологічна ситуація в Україні, яка зумовлена значною мірою шкідливими викидами підприємств традиційної енергетики також вимагає широкого впровадження енергозберігаючих заходів. Існує певна залежність між послідовним проведенням політики підвищення енергоефективності (реалізацією енергозберігаючих заходів) у всіх сферах національного господарства та охороною навколишнього середовища (позитивним впливом

на довкілля). Ефективне енергоспоживання суб'єктами господарювання в галузях економіки та населенням зменшить загальне використання енергоресурсів, що відповідно, призведе до зменшення забруднення довкілля, зокрема, до скорочення викидів в атмосферу антропогенних газів, що виникають у промислових процесах виробництва енергоносіїв.

Покращенню екологічного стану довкілля будуть також сприяти впровадження енергоефективних технологій, устаткування, обладнання, побутових енергетичних пристроїв; використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії, альтернативних видів палива, що забезпечать економію або заміщення енергоресурсів, технології видобутку, виробництва та використання яких є екологічно неприйнятними. Тому при плануванні і проведенні політики енергозбереження та підвищення енергоефективності виробництва в Україні необхідно поєднувати ці питання з проблемами екології в єдину державну політику розвитку економіки держави. Енергозберігаючі заходи повинні мати позитивний екологічний вплив на довкілля і, навпаки, при оцінці витрат на зменшення шкідливих викидів необхідно враховувати економічні вигоди від енергозбереження, тобто окупність цих витрат.

Для оцінки екологічної прийнятності енергетичного виробництва використано показники, які враховують рівень викидів у відносному вигляді у порівнянні з викидами у 1990р. (прийнятими Україною за Кіотською угодою) та вартість ліквідації наслідків від впливу основних забруднювачів (SO^2 , NO^2 , золи і парникових газів). Результати розрахунків показують, що рівень екологічної прийнятності зменшується з часом для всіх варіантів крім варіанту де рівень енергоемності ВВП поступово наближається до рівня енергоемності розвинутих країн.

Для базового варіанту економічного розвитку, який був прийнятий у проекті “Енергетичної стратегії 2030р.” це зниження є незначним на $\sim 5\%$ у 2020 році, а для варіанту де енергоемність ВВП залишається на рівні 2000р. - дуже значним, що пояснюється як темпами нарощування виробництва і споживання електроенергії, так і темпами введення обладнання для уловлювання забруднювачів. Варіант підвищення енергетичної ефективності є превалюючим, бо веде до зменшення виробництва електроенергії для потреб економіки і майже пропорційного зменшення викидів парникових газів, які у вартості викидів дають найбільший вклад, але найменше піддаються очищенню. Інші забруднювачі можуть очищуватись більш ефективно. Зростання економіки дає більше можливостей для оновлення обладнання електростанцій та впровадження технологій очищення шкідливих викидів, таких як: SO^2 , NO^2 та зола.

Загалом реалізація енергоефективних варіантів дозволить значно збільшити значення показника екологічної прийнятності відносно варіанту незмінної енергоемності, втім, тільки варіант де енергоемність ВВП поступово наближається до рівня розвинутих країн дає можливість

забезпечити збільшення рівня екологічної прийнятності у 2020 році відносно рівня 2000 року.

Бондаренко О.О., гр. 35-ЕП-17
Науковий керівник к.т.н., доцент Ошовський В.Я.

ПЕРСПЕКТИВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЖИТЛОВО-КОМУНАЛЬНОМУ ГОСПОДАРСТВІ УКРАЇНИ

Дослідження і виявлення причин нераціонального використання енергоносіїв в житлово-комунальному господарстві є актуальною проблемою.

Енергетичні джерела у вигляді електричного струму, нафти або газу, подачі води - невід'ємна частина нашого повсякденного життя. Невидимі й безпечні джерела енергії можуть бути застосовані для одержання світла, тепла, механічної роботи тощо. Таке використання джерел енергії ми називаємо корисним застосуванням.

Але на сьогоднішній день громадяни нашої країни не замислюються над тим, скільки енергоресурсів вони використовують нераціонально, що в свою чергу негативно впливає і на економічний стан країни.

Так, наприклад, дослідженням встановлено, що 71% людей залишають електроприлади в режимі резерву або очікування, 67% - гріють у чайнику води більше ніж потрібно, 65% - залишають зарядні пристрої в розетці без використання, 63% - залишають світло у порожніх кімнатах, 44% - обирають занадто гарячий режим прання, 48% - їздять на авто навіть у короткі поїздки, 28% опалюють пусті будинки, 22% - сильніше вмикають опалення замість того, щоб одягти світер і т.д.

Кожен громадянин може також здійснити за умов енергозбереження чотири напрями покращання власного побуту: заощадження ресурсів води, газу, тепла тощо; утеплення приміщень теплоізоляційними матеріалами, встановлення автоматичних терморегуляторів та модернізацією системи вентиляції; встановлення сучасних приладів обліку електроенергії (ніч – день) та акумуляторів тепла; перехід на більш сучасні енергозберігаючі та альтернативні джерела енергії.

Головним завданням постає максимальне посилення позитивного впливу промислової діяльності на процеси економічного та соціального розвитку України при одночасному доведенні до мінімуму негативного впливу видобутку та споживання енергоресурсів на стан природного середовища.

Енергія - це невід'ємна частина нашого життя, але все ж таки її виробництво завдає значної шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людини. Використання будь-якого виду енергії і виробництво електроенергії супроводжується утворенням багатьох забруднювачів води і повітря.

Запобіганням цьому може бути використання нових технологій у виробництві і в Україні є всі можливості для цього.

Для досягнення корисного ефекту потрібно якомога повніше використовувати енергетичні ресурси і звести до мінімуму нераціональні витрати.

Перспективним напрямком в Україні є також впровадження когенераційних технологій. Слід перевіряти на можливість їх використання всі новостворювані енергетичні об'єкти. Ці технології можна впроваджувати також при використанні вже існуючого обладнання (котлів котелень та іншого обладнання). В нашій країні є всі можливості налагодити та поставляти під замовлення відповідне когенераційне обладнання в достатніх обсягах.

Таким чином в Україні є значні резерви заходів енергозбереження в житлово-комунальному господарстві, впровадження яких сприятиме також збереженню природного середовища на багато років.

Список використаних джерел:

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. - <http://www.mre.gov.ua>.
2. Кращі практики щодо енергозбереження у житлово-комунальному господарстві України. – К.: Центр громадської експертизи, 2011. – 184 с.

Польщикова В.О., магістрант гр. 52-ЕП
Науковий керівник к.е.н., доцент Філіпішина Л.М.

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ

Проблема енергозбереження більшою чи меншою мірою актуальна для всіх цивілізованих країн світу. Постійні кризові явища змушують країни більш раціонально використовувати природні ресурси, зменшувати їх імпорт за рахунок ефективного впровадження новітніх технологій, відповідних законів та контролю за їх реалізацією.

Розробка й реалізація політики енергозбереження в Україні має величезне значення, оскільки її економіка базується на промисловості, а в цьому секторі панують енергоємні галузі. При цьому Україна – одна з країн світу, де рівень енерговитрат надзвичайно високий. Її частка у світовому споживанні енергії становить 1,9%, тоді як населення становить менше ніж 1% населення Землі. З погляду енергетики, неефективність виробництва зумовлена двома основними причинами: незбалансованою структурою енергоспоживання та нераціональним використанням енергії в усіх галузях економіки.

Україні потрібно не нарощувати нові потужності, а підвищувати енергоефективність; не будувати нові енергоблоки, а ефективніше використовувати існуючі потужності, зменшувати втрати при транспортуванні й споживанні електроенергії, а також впроваджувати системні енергозбережні заходи та створити умови, за яких інвестиції в енергозбереження будуть економічно привабливими як для промисловості, так і для населення.

Провідні країни Євросоюзу планують скорочувати використання вугілля для енергопотреб, проте Україна поставила за мету вдвічі збільшити видобуток і використання вугілля. Це другий пріоритет оновленої Енергостратегії-2030. За п'ять років існування Енергетичної стратегії-2030 Україна так і не наблизилася до подолання основних ризиків і загроз в енергетичній галузі. Енергоспоживання підприємств досі зашкалює. Втрати в мережах перевищують споживання цілих секторів народного господарства. Технічні фонди на ТЕС перебувають у катастрофічному стані, що загрожує стабільній роботі Об'єднаної енергетичної системи України.

Досвід європейських країн свідчить, що інвестиції й розвиток енергоефективних технологій та відновлювальних джерел енергії можуть дати поштовх для інноваційного розвитку держави, підвищення конкурентоспроможності його промисловості на зовнішніх ринках. Крім того, це дасть змогу створити тисячі нових робочих місць, особливо в депресивних регіонах.

У той час як країни Євросоюзу шукають резерви для економічного розвитку, Україна має всі можливості для потужного ривка в розвитку. Для цього потрібні чітка, послідовна політика держави, сфокусована на зменшенні енергоспоживання та зниженні енергоємності економіки, а також інтенсивний розвиток відновлюваних джерел енергії.

Політика економічного використання енергії повинна стати пріоритетом розвитку держави. Для цього потрібно запровадити дієві ринкові механізми стимулювання енергозбереження для всіх споживачів. Принцип сталого розвитку потребує політичної волі, істотної зміни нормативно-правової бази, створення інвестиційно сприятливого клімату та усвідомлення кожним громадянином, кожним суб'єктом господарських відносин своєї відповідальності перед іншими та природою.

Сконцентрованою основою цієї політики тотального енергозбереження повинна стати Енергетична стратегія України-2030, розроблена з урахуванням національних, а не виключно корпоративних інтересів.

Список використаних джерел:

1. Андрійчук В. Шляхи досягнення енергетичної безпеки / В. Андрійчук // Політика і час. – 2016. – № 12. – С. 35–37.
2. Діяк І.В. Енергозбереження: реалії сьогодення / І.В. Діяк // Дзеркало тижня. – № 21 (700). – 2016. – С. 9.

ОЦІНКА ЗАХОДІВ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ МІСТА ПЕРВОМАЙСЬК

До числа найважливіших пріоритетів державної економічної та енергетичної політики України наразі відноситься енергозбереження в теплопостачанні. Теплопостачання – найбільш енергоємний і найбільш енерговитратний сегмент національної економіки. У великих містах частка газоподібного палива, як основного виду палива в теплопостачанні, складає близько 80%, з яких більше 40% витрачається на опалення будинків. Споживання природного газу щорічно зростає за рахунок газифікації житлового фонду, переведення діючих котелень на газ.

Дослідження проблем і основних напрямків енергозбереження в централізованому теплопостачанні на основі системного і комплексного підходів до вирішення проблеми достатньо актуальне. Враховуючи відсутність централізованого водопостачання в поточному опалювальному періоді дуже актуальна для жителів міста. Загальною проблемою енергозбереження в місті є висока енергоємність послуг, що надаються підприємствами комунальної форми власності. Внаслідок суттєвого технологічного відставання, незадовільного технічного стану обладнання питомі витрати паливно-енергетичних ресурсів на виконання робіт та надання послуг у господарстві міста значно підвищені.

Окрім цього, на сьогодні проблемами енергозбереження господарства міста є:

- відсутність комплексної системи впровадження сучасних методів енергоефективних технологій і технічних засобів енергозбереження;
- відсутність умов економічної зацікавленості підприємств, організацій та установ комунальної форми власності до підвищення ефективності використання енергоресурсів.

З метою вирішення вищевказаних проблем, на виконання вимог Закону України “Про енергозбереження” (із змінами, внесеними згідно із Законами України) було розроблено Комплексну програму з енергозбереження в місті Первомайськ на 2017 рік. Програма спрямована на ефективне (раціональне) використання паливно-енергетичних ресурсів, зменшення їх споживання та втрат в господарстві міста, на зниження енергоємності виконаних робіт та наданих послуг підприємствами комунальної форми власності, шляхом реалізації технічних, інноваційних рішень, створення економічно привабливих умов для інвестиційних проектів з енергозбереження.

Головним завданням Програми є регулювання споживання енергоресурсів, впровадження новітніх технологій, матеріалів, сировини, виконання заходів, спрямованих на скорочення енергоспоживання.

Програма концептуально побудована на наступних підходах: підвищення ефективності споживання та розподілу енергоносіїв;

приділення першочергової уваги впровадженню заходів з енергозбереження безпосередньо енергоспоживаючими суб'єктами.

- Виконання Комплексної програми дає можливість:
- скоротити нераціональні витрати енергетичних ресурсів;
- досягти оптимального співвідношення рівня витрат та ефекту від капіталовкладень в енергозберігаючі заходи;
- забезпечити суттєве зменшення питомих витрат енергоресурсів у всіх підгалузях господарства міста;
- забезпечити прозорий, точний облік, контроль та урахування витрат енергоресурсів;
- провести комплексну модернізацію і технічне переоснащення підприємств, організацій, установ комунальної форми власності міста з метою зменшення ресурсоспоживання і дотримання екологічних нормативів;
- створити сприятливі умови для залучення інвестицій, позабюджетних коштів у розвиток об'єктів господарства міста;
- забезпечити сталу та ефективну роботу підприємств міста;
- забезпечити надання населенню послуг належної якості відповідно до вимог національних стандартів;
- домогтися зменшення протягом року обсягів використання енергоресурсів у комунальній енергетиці та житловому фонді міста.

Моніторинг реалізації заходів Комплексної програми з енергозбереження в місті Первомайськ на 2017 рік здійснювався за показниками оцінки досягнення мети Програми:

- зменшення енергоємності продукції, робіт і послуг у всіх сферах господарства міста (у відсотках);
- зниження питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів підприємств, організацій, установ комунальної форми власності міста;
- зменшення витрат паливно-енергетичних ресурсів підприємств, організацій, установ комунальної форми власності міста (у відсотках).

Контроль за використанням бюджетних коштів, спрямованих на забезпечення виконання заходів Програми, здійснюється в порядку, встановленому бюджетним законодавством. Розрахунковий показник економічного ефекту за 2017 рік, у разі реалізації всіх заходів програми, складе 3 276,643 тис. грн.

Прогнозуючи подальший розвиток економіки й енергетики нашої держави на основі сучасних найбільш ефективних технологій, незалежні експерти дійшли висновку про можливість часткової або повної, залежно від регіону, заміни ядерного і викопного палива відновлюваними джерелами енергії. За умови прискорення темпів опанування технічно доступних ресурсів, енергетика України стане розвиватись на технологічній та технічній базі, аналогічно до країн ЄС. А вирішення енергетичних проблем міста, на жаль, перекладається на «плечі» споживачів.

Список використаних джерел:

1. Енергозбереження в Україні: проблеми та перспективи // http://77.121.11.9/bitstream/PolNTU/505/1/Byba_Kylinich_statty.pdf.
2. Комплексна програма з енергозбереження в місті Первомайськ на 2017 рік// <http://pervom-rada.gov.ua/index.php/potochna-diialnist/enerhozberezhennia.html>.
3. Поради з економії енергоресурсів// <http://pervom-rada.gov.ua/index.php/potochna-diialnist/enerhozberezhennia/3452-porady-z-ekonomii-enerhoresursiv-u-kvartyri.html>.

Стоцький О.М., гр. 47-ТЕ
Продоско В.В., магістрант гр. 52-ЕП
Науковий керівник к.е.н., доцент Гришина Л.О

ЕНЕРГЕТИЧНІ АЛЬТЕРНАТИВИ: ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ

Сьогодні електроенергія стає «коштовним задоволенням». Вартість газу, дров і електрики зростає як «на дріжджах». І це при тому, що в Україні опалювальний сезон триватиме 7 місяців, з 1 жовтня по 30 квітня включно. Бажання мати будинок, в якому вартість опалення буде мінімальною призвело до появи величезної кількості пропозицій по будівництву так званих «пасивних» будинків

Вимоги до «пасивного» будинку:

- Річна витрата енергії на опалення не більше $15 \text{ кВт} \cdot \text{год} / (\text{м}^2 \cdot \text{рік})$
- Теплоізоляція огорожувальних конструкцій (стіни, зовнішнє покриття, підлогу 1го поверху), коефіцієнт теплопередачі U менше $0,15 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$;
- Відсутність місць проникнення холоду
- Герметичність будівлі, згідно тесту на герметичність (blowdoor test по DIN EN 13829). Виток повітря при перепаді тиску 50 Па не більше $n50 \cdot 0,6 / \text{год}$
- Енергоефективні вікна $U < 0,8 \text{ Вт} / (\text{м}^2 \cdot \text{К})$
- Вентиляційна система з рекуперацією тепла з ККД не менше 75% і мінімальним споживанням електроенергії.

Як свідчать показники, найбільше теплові потоки втрачається через зовнішні стіни та вікна. Найбільше надходження — з пасивних сонячних надходжень та опалення (рис1).

Виходячи з цих вимог, «пасивні» будинки мають ряд особливостей:

1. **Орієнтація кімнат.** Приміщення в будинку повинні бути розташовані таким чином, щоб в холодну пору сонячні промені, максимально нагрівали приміщення через вікна. Взимку це є позитивною ознакою, проте влітку бажано сонця мати поменше. Для цього в проекті слід передбачити

спеціальні сонцезахисні пристрої. Це може бути достатній винос покрівлі, балкони, перголи або тканинні маркізи.

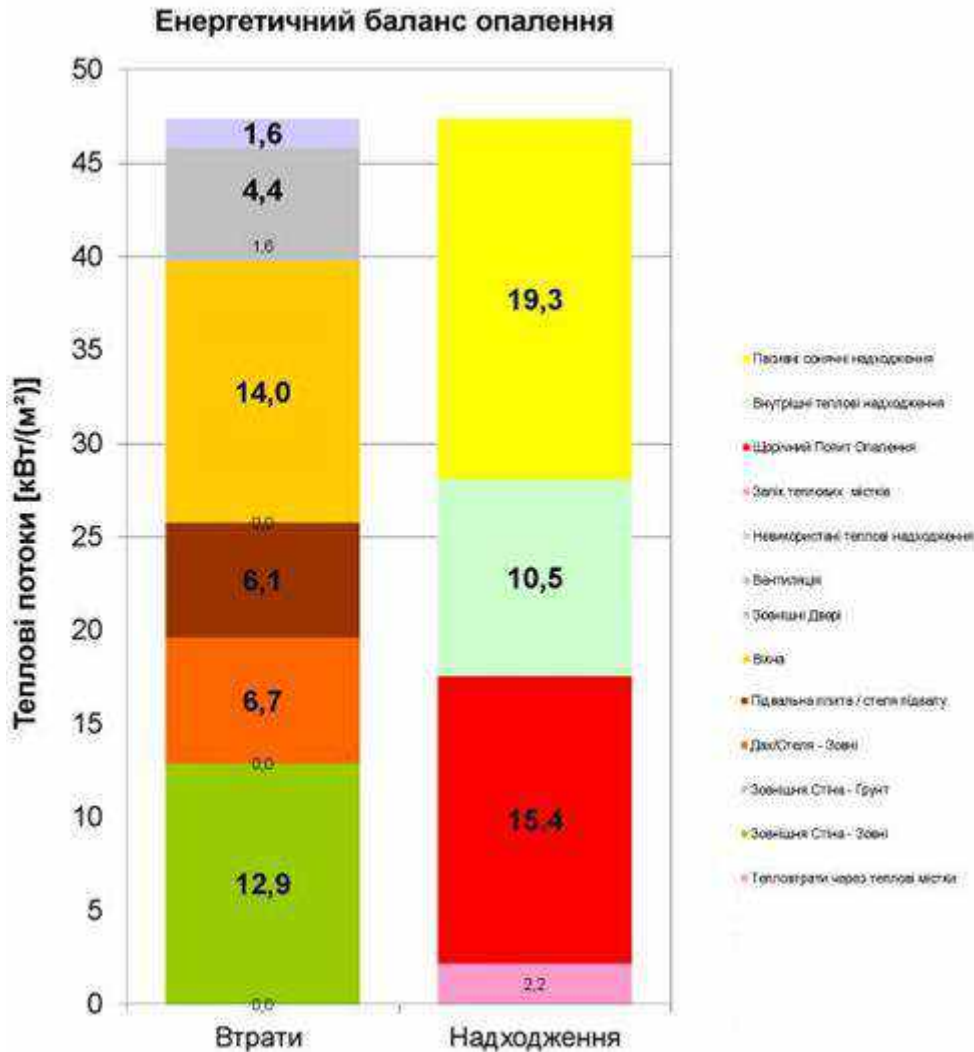


Рис 1. Теплові находження

2. **Балкон** в «пасивному» будинку не повинен розривати теплоізоляційну оболонку будівлі. Тобто традиційний балкон, що спирається на стіну будинку, а тим більше консольний балкон, є місцем проникнення холоду і в пасивному будинку неприпустимі.

3. **Форма будинку.** Якщо ми проектуємо пасивний будинок, то бажано, щоб будинок мав прямокутну або квадратну форму, оскільки інша форма призводить до збільшення площі стін і відповідно до зростання тепловтрат.

4. **Орієнтація покрівлі.** Скат покрівлі, на якому закріплені сонячні панелі повинен орієнтуватися на південь. При плоскій покрівлі це на перший погляд вирішується дещо простіше.

5. **Теплоізоляція стін.** Через стіни втрачається близько 25% тепла. На етапі проектування повинна бути закладена необхідна товщина утеплювача, яка вибирається з розрахунку конструкції стін і місцезнаходження будинку. Згідно розрахунку, для утеплення зовнішніх стін

з газоблоку товщиною 375 мм необхідно використовувати 300 мм високоефективного утеплювача.

6. **Теплоізоляція перекриттів** має величезне значення, так як, через горищне перекриття і покрівлю втрачається близько 30% тепла. Тому для теплоізоляції стелі другого поверху товщина утеплювача складає близько 500 мм. Не слід забувати про утеплення підлог першого поверху, фундаментів, віконних укосів.

7. **Розмір і розташування вікон** визначається не тільки побажаннями замовника, але і розрахунком тепловтрат і теплонадходження сонячної енергії. Логічно, що на північному фасаді вікон має бути мінімальна кількість, краще щоб їх не було взагалі. До вибору вікон слід підходити максимально відповідально. Слід мати на увазі, що через звичайні металопластикові вікна втрачається на 75% більше тепла, ніж через стіни. Застосування вікон з теплоізованими профілями і енергозберігаючими склопакетами дозволяє різко знизити тепловтрати.

8. **Вентиляція.** 20% тепла втрачається в традиційному будинку завдяки вентканалу, провітрюванням і протягам. Тому для збереження тепла в «пасивному» будинку проектується примусова система вентиляції з рекуперацією. При цьому, влітку система вентиляції може використовуватися для охолодження повітря.

Список використаних джерел:

- 1) <http://akvilonpro.ua/ua/docs/passive-house>
- 2) http://my-ekonomy.info/article_energy_house-ukr.htm

Згама І.В., гр.. 27-ТЕ

Научный руководитель викладач Маринов А.В.

СИСТЕМА ПОДВОДНОГО АККУМУЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В УКРАИНЕ

Помимо известных нам «вредных» источников энергии, существуют их более экологически выгодные аналоги, например, солнечная энергетика, использование энергии ветра, приливные ГЭС, ГАЭС, ГеоЭС.

К примеру, в современном Китае, высококлассные инженеры и научные работники ищут способ добычи энергии из недр Мирового океана, а точнее, речь идет об использовании энергии температурного градиента.

Также, новый альтернативный вид добычи энергии появился в Германии. Ученые из Института ветряной энергетики и энергетических систем Фраунгофера изобрели систему подводного аккумулирования энергии.[1]

Принцип работы подобных систем состоит в следующем: в определенные моменты (моменты пиковых нагрузок), агрегаты гидроаккумулирующих станций работают как насосы и закачивают воду в

специально оборудованные бассейны. Когда возникает потребность, вода из них поступает в напорный трубопровод и, следовательно, приводит в действие дополнительные турбины. И даже, учитывая низкую эффективность двойной переработки энергии, использование таких технологий экономически оправдано в некоторых случаях. [2]

Система, разработанная германскими учеными в конце 2016 года, является более перспективной. Она основана на описанных выше принципах, но резервуары хранилища, в данном случае, не поднимаются выше турбины электрогенератора, а опускаются вместе с ней на морское дно. Накапливание энергии происходит в обратном, в сравнении с традиционным, порядке. После откачивания воды со сферы, при помощи остаточной, или просто дешевой энергии, фильтра резервуара открываются, и вода под давлением попадает в сферу, вращая по пути турбину электрогенератора, благодаря чему и вырабатывается энергия. Предусматривается, что сферический резервуар с диаметром в 30 метров, погруженный на глубину 100 метров и оборудованный специальной глубинной турбиной электрогенератора, мощностью 5 МВт, способный аккумулировать до 20 МВт/час энергии.

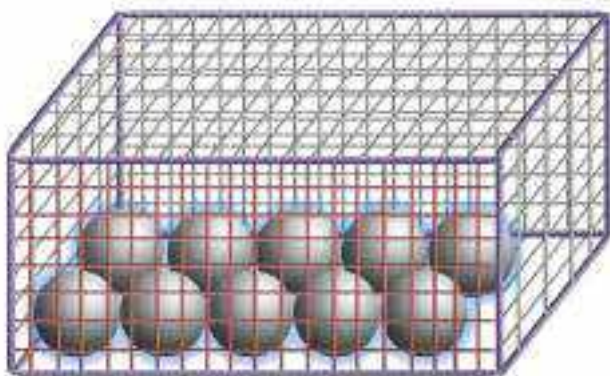


Рис.1. 3D схема системы, состоящей из 10 сфер, окруженных сеткой.

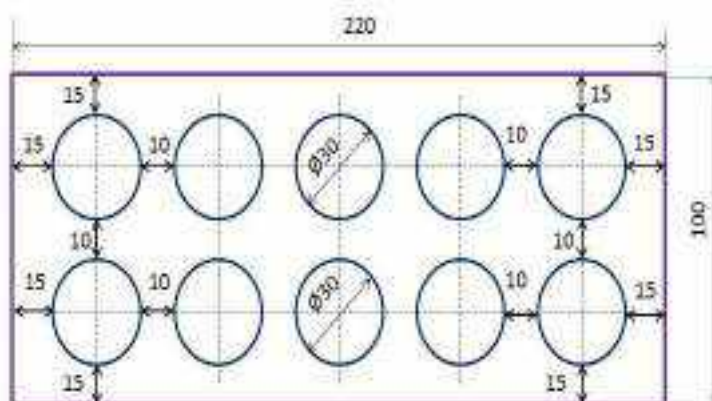


Рис.2. Схема предположительного расположения системы из 10 сфер.

Закономерно, что такая установка не может отдать всю накопленную энергию сразу. В данном случае, она рассчитана на постепенное заполнение резервуара на протяжении 4 часов.

Поскольку данная система является очень перспективной и требует затрат только на ее постройку и дальнейшее обслуживание, было бы разумно

применить данную установку и на территории Украины. А именно, более рациональным ее размещением может служить шельф Черного моря, поскольку средняя глубина там идеально подходит под параметры данной установки. [3]

Поскольку, системе нужно 4 часа на выкачку воды из резервуаров, в общей сложности, в сутки установка работает 12 часов.

Средняя выработка одной сферы в сутки составляет:

20 МВт/час · 12 часов = 240 МВт/сутки.

Средняя выработка системы из 10 сфер в сутки составляет:

$$240 \text{ МВт/сутки} \cdot 10 = 2400 \text{ МВт/сутки.}$$

Стоимость проекта:

Стоимость одного генератора мощностью 5 МВт: 2 800 000 гривен.

Стоимость одного насоса для выкачки воды из резервуара: 50 000 гривен.

Стоимость постройки одной железно-бетонной конструкции сферы: 54 000 000 гривен.

Стоимость установки: 250 000 гривен.

Общая стоимость системы из 10 резервуаров: $\approx 600\,000\,000$ грн.

Сферические резервуары изготавливаются из бетона, укрепленного армированным каркасом, срок годности которого в условиях использования под водой составляет 100 - 150 лет, но учитывая тот фактор, что средний эксплуатационный срок турбины генератора составляет 25-30 лет, то в данной системе нужно предусматривать замену электрогенератора, из-за чего, срок ее годности составляет до 30 лет, после чего должны предусматриваться ремонтные работы.

Для облегчения работы фильтров, установленных на резервуарах, предлагается установить вокруг системы из 10 сфер металлическую сеть с размером ячейки 10×10 см, для отсеивания крупного мусора (больших скоплений водорослей, продуктов жизнедеятельности человека и др.).

Поскольку данная система за сутки вырабатывает 2400 МВт, это равно 2 400 000 кВт, средняя цена за 1 кВт = 1 грн, из чего следует, что за сутки работы, система подводного аккумулирования энергии вырабатывает энергии на 2 400 000 гривен, что означает, что при постоянном использовании, установка окупает расходы на свою постройку и обслуживание за 0,685 года.

Это доказывает эффективность данной системы в сравнении с остальными альтернативными ресурсами. Она не вырабатывает вредных отходов, работает автоматически, простая и не дорогая в обслуживании, вырабатывая при этом большое количество электроэнергии.

Остается надеяться, что данный проект будет развиваться и распространяться, как по странам Европы, так и, непосредственно, в нашей стране, а не останется на стадии разработки и тестирований, поскольку, возможно, это будущее альтернативной энергетики.

Список использованных источников:

- 1) <https://hi-news.ru>
- 2) <https://news.rambler.ru>
- 3) <http://supreme2.ru>

Терещук М. гр. Пк-9-14-Мс₁П(3,10) ПК Університету сучасних знань
Науковий керівник к.ю.н., доцент Поліщук О.В.

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ

Під енергетичною безпекою України слід розуміти спроможність держави забезпечити ефективне використання власної паливно-енергетичної бази, здійснити оптимальну диверсифікацію джерел і шляхів постачання в Україну енергоносіїв для забезпечення життєдіяльності населення та функціонування національної економіки у режимі звичайного, надзвичайного та воєнного стану, попередити різкі цінові коливання на паливно-енергетичні ресурси або ж створити умови для безболісної адаптації національної економіки до нових цін на ці ресурси [1, 45].

Для України питання енергетичної безпеки є нині головною умовою її існування як самостійної держави. Заходи державного регулювання щодо забезпечення енергетичної безпеки можна розділити на превентивні (енергозбереження, диверсифікація джерел надходження енергоносіїв, стимулювання видобутку основних видів палива і виробництва електроенергії, використання нетрадиційних та відновлювальних видів енергії) і ліквідаційні (повинні, передбачати створення в Україні стратегічних газових і нафтових резервів, підконтрольних державним органам, та системи розподілу нафти і газу в разі серйозних порушень в інфраструктурі забезпечення споживачів) [2, 229].

Досягнення енергетичної безпеки неможливе без виявлення чинників, дія яких може негативно позначитися на розвитку паливно-енергетичного комплексу.

Однією з головних цілей державної енергетичної політики, що знайшла, зокрема, своє втілення в Національній енергетичній програмі України до 2010 р., є задоволення України в паливно-енергетичних ресурсах шляхом збільшення частки їх власного видобутку і послаблення зовнішньої енергозалежності шляхом зниження обсягів їх імпорту. Нині недостатня увага приділяється фінансуванню геологорозвідувальних робіт, що є необхідною умовою збільшення рівня забезпечення України власними нафтою і газом. Як свідчить досвід, для забезпечення стабільного видобутку нафти і газу та його нарощування необхідно, щоб приріст запасів щонайменше у два рази був вищий за річний видобуток. Недостатнє проведення геологорозвідувальних робіт може призвести до зменшення видобутку нафти й газу в майбутньому. Однак навіть уже розвідані запаси цих енергоносіїв дають змогу збільшити такий видобуток мінімум удвічі, що дало б змогу економити більше двох мільярдів доларів США щорічно. Прискорений розвиток вугільної промисловості України вбачається гарантом її енергетичної та економічної незалежності, а тому потребує фінансової підтримки держави. Україна має великі можливості щодо транзиту природного газу. Однак понад 35 % газопроводів експлуатуються вже понад

20 років і морально застаріли. Щорічно необхідно здійснювати капітальний ремонт 250-300 кілометрів газопроводів. Незадовільний технічний стан газопроводів дає змогу транспортувати нині до європейських країн без істотного економічного ризику не більше 100 млрд кубометрів газу при спроможності понад 120 млрд. кубометрів газу [3, 172].

Важливе значення має підвищення надійності забезпечення паливом електроенергетики, послаблення залежності від імпорту топкового мазуту, природного газу та заміщення у перспективі цих видів палива вугіллям. До речі, в розвинених країнах для виробництва електроенергії використовується цілий спектр сучасних технологій [4, 295].

Це робиться з двох причин: 1) рівно економічності деяких технологій; 2) необхідності диверсифікації видів і джерел палива для надійності забезпечення ним ТЕС та енергетичної незалежності. Варто було б застосувати такий підхід і в нашій державі. Для підвищення надійності та безпеки функціонування атомних електростанцій необхідно провести реконструкцію та модернізацію діючих блоків типу ВВЕР, вдосконалити систему науково-технічної підтримки атомно-енергетичного комплексу. Особливо важливе значення з точки зору забезпечення енергетичної безпеки має створення в Україні власного ядерно-паливного циклу [5, 17].

Необхідною ж умовою досягнення вищого рівня видобутку будь-якого виду палива є інвестиції. Доведено, що найефективнішими є приватні іноземні інвестиції, що привносять і нові технології. Але спочатку необхідно створити сприятливий інвестиційний клімат — вжити заходів, спрямованих на запобігання відпливу капіталів, повернення виведених і залучення нових.

Серед окремих пропозицій стосовно подальшого реформування енергетичного сектору України можна виокремити такі заходи: запровадження системи пільгового оподаткування прибутку з акцентом на стимулювання інноваційних заходів; зменшення бюрократичних бар'єрів під час отримання ліцензій і забезпечення належного державного контролю за використанням інвесторами ліцензійних ділянок; продовження трансформації нормативно-правової бази та регуляторного середовища України відповідно до членства нашої держави у договорі про заснування Енергетичного співтовариства; продовження роботи стосовно ліквідування перехресного субсидування на ринку електричної енергії і природного газу, а також створення конкурентних енергетичних ринків шляхом запровадження біржової торгівлі.

Водночас зважаючи на відносини з Росією і ситуацію на сході країни, необхідним є забезпечення надійного функціонування енергетичної інфраструктури, створення стратегічних резервів ресурсів, а також забезпечення диверсифікації їх постачання.

Енергозбереження – це найбільш перспективний напрям забезпечення України енергією. Лише за рахунок маловитратних енергозберігаючих заходів в Україні можна заощадити не менше 10 % енергії.

До першочергових заходів щодо забезпечення енергозбереження слід віднести: розробку Державної комплексної програми енергозбереження; технічне переоснащення виробництва; створення загальнодержавного позабюджетного фонду енергозбереження; суворий облік та контроль за енергоспоживанням в усіх галузях виробництва; стимулювання впровадження енергозберігаючих технологій; здійснення структурної перебудови економіки шляхом зменшення частки енергомістких галузей виробництва; використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії.

Без зміни структури вітчизняного виробництва, без впровадження енерго-зберігаючих технологій Україна й надалі змушена буде залежати від імпорту нафти і газу, втрачаючи значні кошти. Важливим державним завданням є також поліпшення системи управління галузями паливно-енергетичного комплексу та процесом енергозбереження.

Список використаних джерел:

1. Бобров Є. А. Енергетична безпека держави / Є. А. Бобров ; Ун-т економіки та права, ВНЗ «КРОК». – Київ, 2013 – 308 с.
2. Діак І. В. Газова промисловість України на зламі століть / І. В. Діак, З. П. Осінчук. – Івано-Франківськ : Лілея-НВ, 2000 - 231 с.
3. Діак І. В. Енергетична безпека України / І. В. Діак. – Київ, 2001. – 172 с.
4. Енергетика, радіційна безпека та захист довкілля від фізичних забруднень. Загальний курс [Текст] : навч. посіб. / [В. В. Сабадаш та ін.]; Нац. ун-т "Львів. політехніка". – Львів. Вид-во Львів. політехніки, 2014. - 295 с.
5. Енергетика України на шляху до Європейської інтеграції / А.І. Шевцов, М. Г. Земляний, В. О. Бараннік [та ін.] ; Нац. ін-т стратег. дослідж., Дніпропетр. філія. – Дніпропетровськ : Журфонд, 2004. – 160 с.

Козак Б.В., магістрант НУК ім. адмірала Макарова
Науковий керівник к.е.н., доцент Гришина Л.О

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ПІДПРИЄМНИЦТВА

В сучасних умовах господарювання інтернаціоналізація виробництва, транскордонний характер забруднення навколишнього природного середовища, екстенсивне використання енергоресурсів спричиняють збільшення навантаження на екосистеми й ризикове функціонування природних репродуктивних механізмів. Це обумовлює актуальність проблем

активізації процесів екологізації підприємництва як стратегічного напрямку розв'язання екологічних проблем і формування конкурентоспроможності в світовому економічному просторі.

Як свідчать реалії, існуюча різниця в рівнях соціально-економічного розвитку країн впливає на ефективність їх дій в процесах екологічної модернізації та на можливості залучення до нього підприємницького потенціалу. Майже в усіх країнах світу організаційно і концептуально розвинута сфера природокористування та природоохоронна діяльність. Одні найбільш потужні й впливові компанії нещадно експлуатують природні ресурси, а інші – нечисленні і маловпливові – займаються її захистом. Тому характерними ознаками сучасного розвитку екологізації підприємництва є складність, динамічність і суперечливість цього процесу.

Процес екологізації підприємництва характеризується наступними рисами:

- взаємозумовленістю соціально-економічних етапів його реалізації через розвиток засобів захисту навколишнього середовища від руйнівних і забруднюючих процесів,
- екологічне удосконалення технологій виробництва без заміни існуючої структури виробництва видів продукції,
- визначенням пріоритетів заміни екологічно несприятливих виробів і послуг на екологічно більш досконалі еквіваленти в межах існуючого стилю та способу життя.



Рис.1. Напрями розвитку екологічного підприємництва

Екологія і донині розглядається як альтернатива економіці, як чинник гальмування процесів соціально-економічного розвитку. Підтвердженням цьому є існуюча система трансформації економіки України, що засвідчує загострення суперечливих й антагоністичних процесів відтворювального механізму екологічних і економічних цінностей життєзабезпечення. Адже

складність, багатоаспектність і багатовимірність екологічної проблематики є наслідком неоднозначного й далеко не одностайного реагування різних суспільних груп на екологічні проблеми. Тому напрями розвитку екологічного підприємництва можуть бути різноспрямованими (рис.1).

Отже, головним завданням екологізації підприємництва є вдосконалення моделі досягнення відповідного балансу між прибутком, збереженням довкілля та соціально-економічною справедливістю в розвитку суспільства. Впровадження технологій використання відновлюваних ресурсів енергії передбачає формування відповідної підприємницької інфраструктури для створення екологізованого спрямування виробництва світового рівня.

Замарайкін О.В., гр. 37-ТЕ

Науковий керівник викладач кафедри "ДВЗ" Швець І.А.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ ПРИВАТНИХ БУДИНКІВ

На сьогодні, в умовах постійного зростання вартості енергоносіїв, актуальним залишається питання підвищення енергоефективності та енергозбереження систем опалення. Особлива увага щодо покращення ефективності використання та збереження теплоти, приділяється системам опалення що використовуються як в приватних будинках так і багатоквартирних домівках.

Серед різноманіття систем опалення що набули широкого вжитку, однією з найкращих з точки зору ефективності вважається система опалення з примусовою циркуляцією. Будова та принцип роботи показано нижче на рисунку.

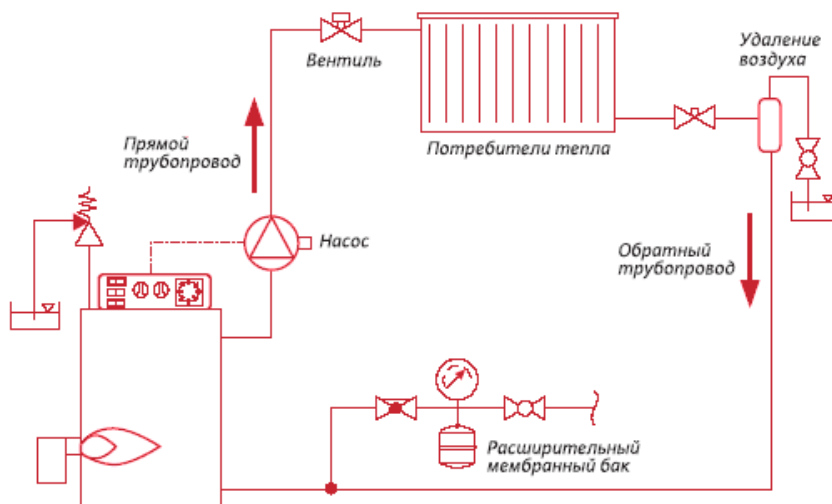


Рис 1. Система опалення з примусовою циркуляцією

Такого типу система водяного опалення, крім паливного котла, насоса, розширювального бака та клапанів має ще в своїй структурі сталевий

пластинчастий радіатор. Він є головним елементом що забезпечує віддачу тепла користувачеві.

Сталеві радіатори пластинчастого типу застосовуються в системах опалення, які мають примусову циркуляцію теплоносія насосами. Для стабільної та більш ефективної роботи, система опалення даного типу повинна бути закритого типу і мати в якості компенсувального органу розширювальний бак. Використовувати системи опалення відкритого типу із зазначеним типом радіатору не рекомендується, тому що зменшується час надійної експлуатації радіатору.

Плоскі сталеві батареї опалення - це радіатори, які набагато менше за вагою, ніж вироби з чавуну. Такі батареї мають корпус спеціального профілю із сталі, а для того щоб термічна потужність була вищою, застосовуються спеціальні ребра всередині. Використання в конструкції батареї спеціальної форми арматури дозволяє зробити непомітними ті місця, які з'єднуються з трубами системи опалення.

Зазвичай вони складаються з двох пластин, виконаних методом штампування і зварених між собою. Між такими пластинами є простір (канал) - саме тут буде циркулювати теплоносій. Щоб з'єднати батареї з опалювальною системою, є спеціальні патрубки. За допомогою певних видів з'єднань можна сформувати плоскі тонкі радіатори опалення з двох-трьох пластин.

На кожній пластині можуть бути конвекційні ребра - саме завдяки таким ребрам збільшується показник теплової віддачі.



Рис 2. Панельний радіатор опалення.

Нажаль, природня передача тепла конвекцією є не самим ефективним шляхом тепловіддачі. Як тільки міняється тепловий режим роботи системи опалення, то автоматично збільшується або зменшується тепловий потік, що суттєво впливає ККД радіатору, що призводить до збільшення енергозатрат а відповідно падає ефективність всієї системи опалення.

Тому для підвищення ефективності роботи пластинчастого сталевого радіатору пропонується встановлювати в його нижній частині планку з ряду осьових вентиляторів з електроприводом, а у верхній частині направляючий кожух з поворотними ребрами. Завдяки цьому є можливість збільшити

кількість циркуляцій теплового потоку в кімнаті, а відповідно і зробити більш ефективним процеси тепловіддачі.

Застосування осьових вентиляторів зазначеного типу буде вимагати додаткових витрат електроенергії. Зазвичай вентилятору цього типу живляться від джерела постійного струму і мають не значну витрату електричної енергії. Та у випадку коли споживач хоче зменшити свої витрати електроенергії, враховуючи що в приватному будинку система опалення складається з декількох батарей, то вирішити дану проблему можна або застосувавши для живлення елементи Пельтьє або підключившись до мережі живлення від сонячних елементів.

Застосування таких схем з енергоефективності вимагає додаткових витрат на встановлення та експлуатацію додаткового обладнання, але в майбутньому дасть суттєвий економічний ефект з енергозбереження, що заощадить кошти користувачів приватного сектору на опалення.

Список використаних джерел:

1. <https://konvektors.com/article/ploskie-batarei-otopleniya>
2. Системы водяного отопления / В.В. Покотилев, издательство: ГЕРЦ Арматурен ГмБх, Вена, 2008, - 307 с.

Касянюк В.В. магістрант гр. 5281мп НУК

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Еколого-економічні проблеми використання земельних ресурсів включають, в першу чергу, раціональне землекористування. Раціональне землекористування означає максимальне залучення до господарського обігу всіх земель та їх ефективне використання за основним цільовим призначенням, створення найсприятливіших умов для високої продуктивності сільськогосподарських угідь і одержання на одиницю площі максимальної кількості продукції за найменших витрат праці та коштів.

Охорона земельних угідь — сукупність науково обґрунтованих заходів, спрямованих на ліквідацію надмірного вилучення земельних фондів із сільськогосподарського обігу внаслідок промислового, транспортного, міського і сільського будівництва та видобутку корисних копалин, запобігання підтопленню, заболоченню засобом гідротехнічного й меліоративного будівництва, підвищення фізико-хімічних властивостей, знищення в них отруйних хімічних речовин при застосуванні мінеральних добрив та засобів захисту рослин від шкідників і хвороб, запобігання забрудненню ґрунту відходами промислового виробництва, паливом і мастильними матеріалами при виконанні сільськогосподарських робіт, захист від водної та вітрової ерозії, раціональне регулювання ґрунтотворчого

процесу в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та його індустріалізації.

Земельні ресурси, з використанням яких формується 95 % обсягу продовольчого фонду та дві третини фонду товарів споживання, по праву вважаються первинним чинником виробництва, фундаментом економіки України.

Земля як об'єкт управління являє собою багатовимірне «тіло». З природно-екологічної точки зору вона є матерією, фізичним тілом. Засобом виробництва вона стає лише після того, коли починає функціонувати в процесі виробництва.

З політико-економічної точки зору земля виступає у ролі засобу виробництва, поєднуючи в собі властивості і функції предмета і засобу праці. Але її роль в сільському господарстві у порівнянні з іншими галузями виробництва дуже відмінна. Якщо у всіх інших галузях виробництва вона виконує пасивну роль, функціонує як фундамент виробництва, то у сільському господарстві вона виступає і як предмет праці, і як знаряддя виробництва, за допомогою якого людина вирощує необхідні їй культури. Це дає підстави вважати землю у сільському господарстві головним засобом виробництва.

Звичайно як предмет і знаряддя праці виступає тільки ґрунт, який у поєднанні із широким спектром природних умов (світла, тепла, вологи, рельєфу та ін.) визначає його основну властивість — родючість. Іншими словами, будучи природним потенційним знаряддям виробництва, земля виступає у сільському господарстві як засіб праці тільки тоді, коли вона управляється людиною і використовується для задоволення її життєво необхідних потреб.

Інтенсивне забруднення природного середовища значною мірою є наслідком нераціонального сільськогосподарського виробництва. Отруйні речовини, які знаходяться у мінеральних добривах, хімічних меліорантах й отрутохімікатах, проникають в організми людей, викликаючи їх захворювання.

Безконтрольне застосування добрив призводить до забруднення навколишнього середовища, що загрожує здоров'ю людини. Особливо небезпечне неправильне або надмірне використання пестицидів. Причому деяка їх частина трансформується, тобто виникають нові токсичні речовини (вторинна токсикація). Дати оцінку всіх наслідків впливу пестицидів неможливо через недосконалість методів дослідження.

Велике значення для економного землекористування має осушувальна меліорація. Однак в окремих районах після осушення земель з'явилися ознаки деградації, розвитку ерозійних процесів. Значне скорочення площ боліт, які є континентальними охоронниками вологи, призводить до зміни гідрологічного режиму місцевості, зменшення водності рік і водойм. Внаслідок цього зони достатнього зволоження можуть стати засушливими.

ВЛИЯНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ НА СВОЙСТВА РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

Применение традиционных методов повышения режущих свойств инструментов за счет сложного легирования инструментальных материалов в настоящее время в большей степени ограничено из-за дефицитности ряда элементов. В связи с этим актуальной задачей является создание принципиально новых инструментальных материалов, так называемых композиционных, которые обладают повышенной поверхностной износостойкостью и относительно высокой прочностью, а также вязкостью.

Промышленное использование режущих инструментов с износостойкими покрытиями позволяет решать целый комплекс важнейших задач. К таким задачам можно отнести:

- значительное повышение стойкости и надежности металлорежущего инструмента;

- увеличение производительности процессов обработки деталей резанием;
- сокращение удельного расхода дорогостоящих инструментальных материалов и дефицитных элементов (вольфрам, молибден, тантал, кобальт) для их изготовления;

- расширение эффективной области использования твердых сплавов и сокращение номенклатуры применяемых сплавов стандартных марок;

- увеличение качества поверхностного слоя и точности размеров обработанных деталей;

- улучшение обрабатываемости сложнолегированных сталей и сплавов;
- повышение режущей способности инструментов, изготовленных из низколегированных материалов.

Существует большое число методов получения покрытий на рабочих поверхностях режущих инструментов. С учетом специфики протекания процессов формирования покрытий, существующие методы можно разделить на три основные группы. К первой группе относятся методы, при которых формирование покрытий осуществляется преимущественно за счет диффузионных реакций между насыщаемыми элементами и структурами инструментального материала. Во вторую группу входят методы формирования покрытий по комплексному механизму. Покрытие образуется за счет реакции между парогазовыми смесями, состоящими из соединения металлоносителя, носителя второго компонента, служащего, как газом-транспортером, так и восстановителем. При этом одновременно в процессе формирования покрытия большой вклад вносят субструктура поверхности материала инструмента и интердиффузионные реакции между конденсатом и материалом инструмента. К третьей группе можно отнести методы формирования покрытий за счет химических и плазмохимических реакций

потока частиц одновременно в объемах пространства, непосредственно примыкающего к насыщаемым поверхностям инструментального материала.

Одним из важнейших параметров покрытия, оказывающим сильное влияние на работоспособность режущего инструмента, является его толщина [4].

Толщина покрытия является параметром, подлежащим оптимизации в каждом конкретном случае.

Ниже приведены данные оценки оптимальной толщины покрытия на твердосплавных и быстрорежущих инструментах в различных условиях резания. С учетом сильной склонности покрытия к хрупкому разрушению по мере роста толщины критерием оценки оптимальности служили среднее значение стойкости $T_{ср}$, полученной при 10-15 дублях испытаний, и коэффициент ее вариации ν .

Влияние толщины покрытия TiC ГТ на стойкость твердосплавных пластинок ВК6, ТТ10К8Б, Т5К10 при продольном точении стали 45 и чугуна СЧ 32 показано на рисунке 1.

Для операций прерывистого резания (фрезерования, зубодолбления, строгания и т.д.) экстремальный характер зависимости стойкости от толщины покрытия проявляется в значительно большей степени, чем для непрерывного резания, причем оптимальное значение толщины покрытия сдвигается в область меньших значений, что показано на рисунке 2.

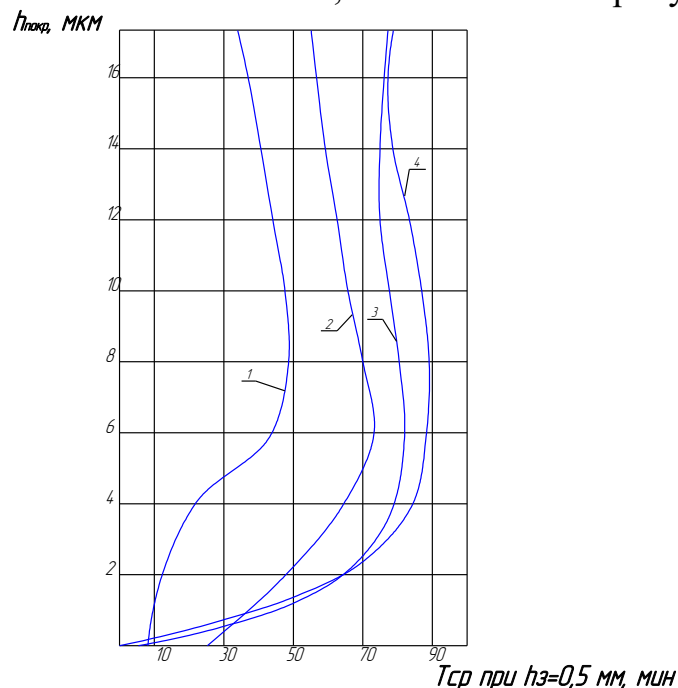


Рис 1. Влияние толщины покрытия TiC ГТ на стойкость твердосплавных пластинок

Данные представленные на рисунке 1 и 2, демонстрируют, насколько сильно зависит коэффициент повышения стойкости от величины скорости резания и подачи при разных толщинах покрытий.

Коэффициент повышения стойкости пластинок с покрытием определяли как отношение средней стойкости инструмента с покрытием к средней стойкости инструмента без покрытия.

В частности, эффективность толстых покрытий (9-14 мкм) в значительно большей степени проявляется с ростом скорости резания, что показано на рисунке 3.

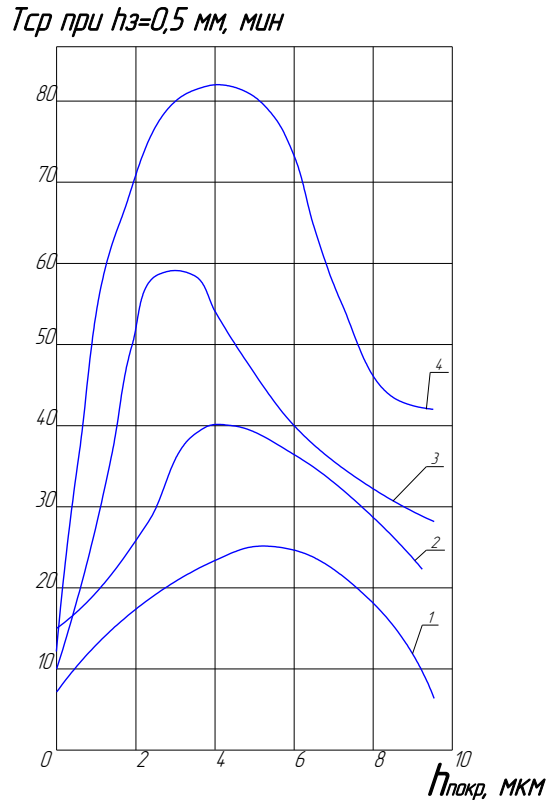


Рис 2. Влияние толщины покрытия на стойкость твердосплавных пластинок при симметричном фрезеровании стали 40Х (НВ 220) с В=140 мм; t=2,0 мм; s=0,32 мм/зуб; v=170 м/мин; z=1

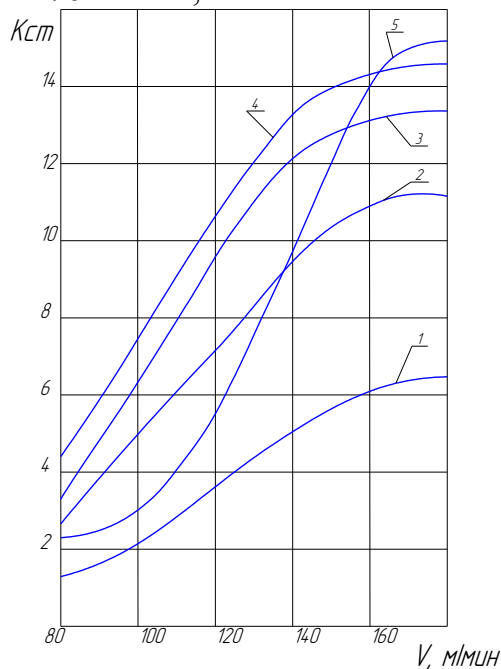


Рис 3. Влияние скорости резания на коэффициент повышения стойкости твердосплавных пластинок ТТ10К8Б с различными толщинами покрытий TiC ГТ при точении стали 45 (HB 180) с $s=0,15$ мм/об; $t=1,0$ мм.

Эффективность любого покрытия заметно снижается по мере роста подачи, однако такое снижение меньше для более тонких покрытий, что показано на рисунке 4.

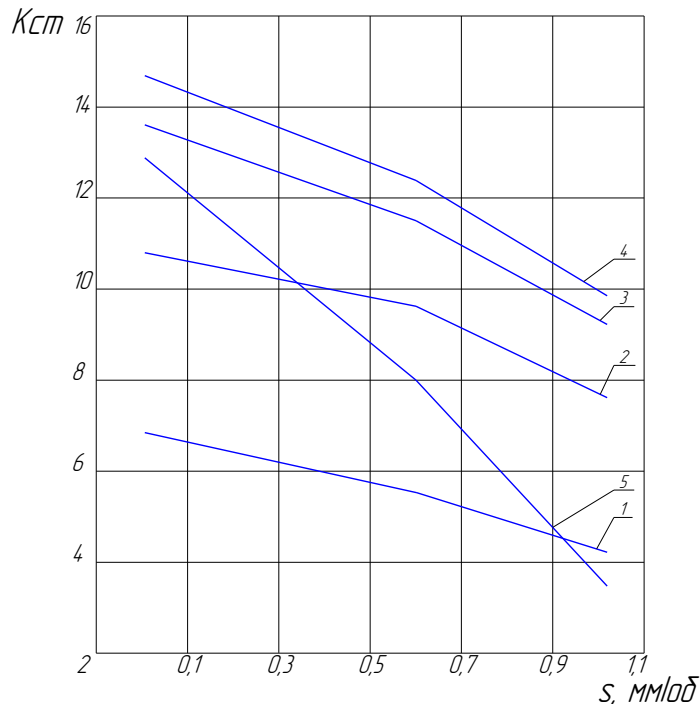


Рисунок 3.4 - Влияние подачи на коэффициент повышения стойкости твердосплавных пластинок ТТ10К8Б с различными толщинами покрытий TiC ГТ при точении стали 45 (HB 180) с $v=150$ м/мин; $t=1,0$ мм.

Список использованных источников:

1. Ковшов А.Н. Технология машиностроения: Учеб. для студ. машиностроительных специальн. вузов.- М.: Машиностроение, 1987. - 320 с.
2. Технология машиностроения (специальная часть)./ Б.Л. Беспалов, Л.А. Глейзер, И.М. Колесов и др.- М.: Машиностроение, 1973.- 448 с.
3. Верещак А.С.,Третьяков И.П. Режущие инструменты с износостойкими покрытиями. - М.: Машиностроение,1986. – 192 с., ил.

Генов А.О., магістрант, НУК ім.адмірала Макарова
Науковий керівник к.е.н., проф. Гурченков О.П.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ, ЯК ПЕРЕДУМОВА ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

Перехід країн до еколого-економічного розвитку неможливий без енергоефективності, оскільки вона в максимальній мірі направлена на використання ресурсів без зниження якості життя. Саме екологічні навантаження та обмеження природних ресурсів ведуть до катастрофічної ситуації в навколишньому природному середовищі, що стало причиною переходу багатьох країн на шлях до стійкого еколого-економічного розвитку. Як відомо, досягнення сталого розвитку ґрунтується на збалансованій інтеграції екологічних, економічних і соціальних цілей з врахуванням інтересів нинішнього і майбутніх поколінь. Тому, енергоефективність набуває все більш важливого значення, оскільки вона розглядається як один з основних елементів загальної енергетичної політики, а значить не може розроблятися ізольовано від всього суспільства і економіки.

В основі промислової цивілізації завжди було зростання виробництва та споживання енергії, де виробництво енергії, а також її використання пов'язане з істотними проблемами та обмеженнями, такими як:

- виникнення небезпек для довкілля, аварії;
- забруднення повітря і води, утворення відходів;
- відчуження земель, порушення ландшафту, деградація ґрунтів та інше.;
- потреби в крупних національних і зарубіжних інвестиціях для забезпечення необхідних обсягів національного виробництва або імпорту енергоносіїв;
- політичні ризики, пов'язані із стратегічною, геополітичною і військовою значущістю певних джерел енергії.

Всі ці обмеження пов'язані з охороною довкілля, у поєднанні з економічними і політичними обмеженнями в області енергозабезпечення істотно впливають на визначення стратегії сталого розвитку, тобто стратегії забезпечення необхідної якості життя всіх жителів землі і майбутніх поколінь і мінімізації небезпеки для довкілля, економічних і соціальних витрат, пов'язаних з виробництвом і споживанням енергії.

Це означає, що така стратегія заснована на серйозному перегляді самої концепції потреби в енергії. Ідея полягає в тому, що досягнення певного рівня суспільного розвитку може забезпечуватися з використанням значно меншої кількості енергії, ніж в наш час. Це твердження справедливе навіть для країн, що використовують самі передові технології і що мають в своєму розпорядженні найбільш ефективну економіку.

Отже, енергозбереження - це чинник економічного розвитку, який на практиці показав, що у багатьох випадках дешевше здійснити заходи по економії енергії або взагалі уникнути її використання, чим збільшити її

виробництво. Це означає, що фінансові ресурси, призначені для розширення виробництва енергії (наприклад, будівництва нової електростанції), або збільшення імпорту енергії (що вимагає значних валютних засобів), могли б бути направлені на інші види діяльності, наприклад, на підвищення рівня життя, комфорту, на розвиток транспорту, будівництво лікарень тощо.

Отже, підвищення ефективності використання палива і енергії є найдешевшим шляхом захисту довкілля, а користь, яка приноситься довкіллю, - це безкоштовна винагорода, тому енергозберігаючі заходи повинні займати пріоритетне місце в державній екологічній політиці.

На наш погляд, впровадження енергозберігаючої стратегії на регіональному рівні, а саме в Миколаївській області, допоможе вирішити ряд питань в державі пов'язаних з екологію, економікою, енергетикою та соціальних проблем суспільства.

Цанга Ю.В., магістрант гр. 52-ЕП
Науковий керівник к.е.н., доцент Філіпішина Л.М.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЯК НАПРЯМ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Питання упровадження енергозберігаючих заходів у виробництві вітчизняних підприємств, для яких питання енергозбереження є одним з основних шляхів для зниження витрат та підвищення конкурентоспроможності продукції є досить актуальним та важливим в умовах сьогодення.

Енергозберігаюча діяльність на промислових підприємствах здійснюється в межах енергозберігаючої політики. Проведення енергозберігаючої політики повинно ґрунтуватися на результатах економіко-енергетичного обстеження всіх виробничих і невиробничих ланок. Нині основним фактором формування енергоефективності промислових підприємств є створення ефективно діючої системи менеджменту з енергозбереження. Ця система повинна мати в собі технічний та організаційно-економічний складники. Технічний складник ґрунтується на підвищенні ефективності виробництва та зниженні енергоємності продукції за рахунок упровадження заходів з енергозбереження. Організаційно-економічний складник ґрунтується на формуванні на підприємстві служби енергоменеджменту, діяльність якої спрямована на забезпечення раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів [1, 25].

Для забезпечення енергозбереження на підприємствах необхідно впровадити [2]: комплексне застосування економічних стимулів; визначення джерел і напрямів фінансування; створення бази для реалізації економічних заходів, використання системи державних стандартів під час визначення розмірів надання економічних пільг і застосування економічних санкцій;

надання юридичним і фізичним особам субсидій, дотацій, податкових, кредитних та інших пільг за стимулювання розробок, упровадження і використання енергозберігаючих технологій.

Оптимальним із позиції енергозбереження та дотримання енергетичної, а отже, й економічної ефективності виробництва, для підприємств буде обсяг продукції, за якого граничні витрати енергоресурсів на його виробництво дорівнюють граничній енергоцінності виробленої продукції. Це означає, що у виробничому процесі збільшення енерговитрат виправдане до тих пір, поки вони не перевищать величину енергоцінності продукції, отриманої від їх використання, що забезпечить конкуренто-спроможність продукції підприємства [3].

До основних заходів у сфері енергозбереження на підприємствах можна віднести [1,109]: необхідність обліку споживання на найбільш енергоємних ланках виробництва; більш ефективну утилізацію енергії; зниження рівня споживання реактивної потужності за рахунок установа компенсаційних засобів; підвищення ефективності використання палива; використання різноманітних альтернативних видів палива, а саме газу та відходів; упровадження автоматичних інструментів моніторингу, управління розподілом та використанням енергоносіїв виробництві; контроль над витратами електричної енергії на освітлення, впровадження економічних освітлювальних систем; зниження втрат палива та теплової енергії за рахунок покращення герметизації термічного обладнання; ремонт теплоізоляції із застосуванням сучасних теплоізоляційних матеріалів; упровадження сучасних систем управління температурними режимами; заміну металевих труб на пластмасові у системах водо-, тепло- та газозабезпечення.

Отже, підвищення енергоефективності призводить до зниження витрат на енергоносії, підвищення рентабельності, покращення якості продукції, зростання конкуренто спроможності та вартості підприємства, а загалом – до створення позитивного іміджу промислового підприємства. При цьому процес раціонального енергоспоживання доцільно розглядати в межах функціонування системи енергетичного менеджменту підприємства.

Список використаних джерел:

1. Афанасьєв М.В. Стратегія підвищення енергоефективності промисловості регіону: теоретико-методичні аспекти формування : [монографія] / М.В. Афанасьєв, Т.І. Салашенко. – Харків : ХНЕУ, 2014. – 284 с.
2. Гаприндашвілі Б.В. Енергозбереження як чинник підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств / Б.В. Гаприндашвілі // БізнесІнформ – 2014. – № 8. – С. 213–217.
3. Іпполітова І.Я. Формування організаційно-економічного механізму енергозбереження на підприємстві / І.Я. Іпполітова, К.С. Сорокотяженко // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2015. – Вип. 8. С. 406–411.

ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ЯК НАПРЯМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Одним із головних чинників забезпечення енергетичної безпеки в сучасних умовах актуальними є питання захисту навколишнього середовища та боротьби зі змінами клімату. Зокрема, це передбачає екологічну відповідальність при розробленні та використанні енергоресурсів, упровадження екологічно чистих енергетичних технологій, які сприятимуть вирішенню проблеми кліматичних змін. Заходи, спрямовані на захист навколишнього середовища, можуть та мають реалізуватися в усіх без витягу сегментах енергетичної сфери.

Таблиця 1. Динаміка стану забруднення навколишнього середовища

Показники	Україна			Миколаївська область		
	2013 р	2014 р	2015 р	2013 р	2014 р	2015 р
Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення, тис.т	4265,9	3350,0	2857,4	20,4	15,9	15,8
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у розрахунку на одну особу, кг	98,9	77,9	66,7	70,8	59,77	54,7
Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення, тис.т., в т.ч:	2303,3	1996,2	1663,9	62,56	53,81	47,72
Автомобільний транспорт	2081,5	1796,5	1475,2	52,14	44,29	38,45
Залізничний, авіаційний, водний транспорт та виробнича техніка	221,8	199,7	188,7	10,42	9,52	9,27
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення у розрахунку на одну особу, кг	53,4	46,4	38,8	17,4	13,6	13,6
Обсяги викидів діоксиду вуглецю, млн.т	227,4	194,7	162,0	2,99	2,45	2,25

Так, підвищення енергоефективності та економія енергії дозволяють знизити навантаження на інфраструктуру та сприяють оздоровленню навколишнього середовища за рахунок скорочення викидів парникових газів і забруднюючих речовин. Як свідчить статистичні дослідження в Україні і Миколаївській області, зокрема, спостерігається високий рівень забруднення навколишнього середовища.

Динаміка стану забруднення навколишнього середовища представлена в таблиці 1

Матеріальні забруднювачі також негативно впливають на рослинний світ і неживу природу. Вливаючи негативно на НПС, забруднювачі, в свою чергу, піддаються певному впливу самого середовища. За цією ознакою вони можуть бути віднесені до стійких (які не руйнуються) і руйнуючих під впливом хіміко-біологічних процесів.

Енергетичні забруднення – промислові теплові викиди, а також всі види випромінювань і полів, які впливають на природне середовище (фізичне забруднення). Одна з особливостей енергетичного забруднення – обмеженість сфери їх активного впливу. Друга особливість енергетичних забруднень, на відміну від матеріальних, що вони в своїй більшості (за винятком теплових та іонізуючих випромінювань) впливають на біосферу лише під час їх виробництва і не акумулюються в природі.

В атмосферу від стаціонарних джерел забруднення викинуто 2,1 млн. т діоксиду вуглецю (парникового газу), який впливає на зміну клімату. У порівнянні з 2015 роком викиди діоксиду вуглецю збільшилися на 0,3 млн. т, що на 17 % більше, ніж 2015 року.

За даними головного управління статистики у Миколаївській області, протягом 2016 року порівняно з 2015 роком від стаціонарних джерел зменшилися викиди метану на 26,1 %, пилу - на 18,5%, діоксиду сірки - на 6,2%, оксиду вуглецю - на 2,7%, збільшення викидів відбулося по діоксиду азоту на 12,6%.

Структура викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення у 2015 році (відсотків до загального підсумку)

- Автотранспорт суб'єктів господарської діяльності 24,0
- Водний транспорт 0,3
- Виробнича техніка 8,7
- Авіаційний транспорт 0,5
- Автотранспорт населення 64,7
- Залізничний транспорт 1.8

Отже, необхідним завданням сьогодення являється забезпечення енергетичної безпеки на основі впровадженн ефективних напрямів поліпшення стану навколишнього середовища.

Список використаних джерел:

1. Статистичний збірник «Україна в цифрах у 2015 році». Державна служба статистики. / За редакцією І.М. Жук. – К.: Держаналітінформ. – 2016. – 239 с.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2016 році. Управління екології та природних ресурсів Миколаївської області державної адміністрації. - м. Миколаїв. - 2017 - 247 с.

Бабин А.В., магістрант гр. 50-ПМ
Научный руководитель к.т.н. Анастасенко С.М.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЗАТОЧКИ ФРЕЗ ДЛЯ СТАНКОВ
6P13PФЗ, 6T13MФ4**

Инструмент при воздействии на деталь со временем притупляется, и его необходимо периодически затачивать, в научно исследовательской части я рассмотрел заточку фрез для станков(6P13PФЗ, 6T13MФ4).

Одним из важнейших условий, обеспечивающих эффективное использование кругов из синтетических алмазов и кубического нитрида бора, является применение смазочно – охлаждающих жидкостей (СОЖ). Современные СОЖ могут быть представлены тремя основными группами:

- 1) минеральные масла различной вязкости, в которые в зависимости условий их применения добавляется ряд специальных присадок;
- 2) масляные эмульсии, которые получаются в результате растворения эмульсола в воде;
- 3) синтетические или химические жидкости.

Способность СОЖ влиять на характер процесса шлифования инструментальных материалов является результатом ее смазочного, моющего и охлаждающего действий.

Смазочное действие СОЖ влиять проявляется главным образом в том, что жидкость, взаимодействуя с рабочей поверхностью круга и шлифуемой поверхностью, создает на них поверхностные пленки различного типа. Свойства смазочных пленок зависят от ингредиентов, входящих в состав СОЖ и совокупности физико – механических и физико – химических свойств связки круга, зерен абразива и обрабатываемого материала. Чаще всего различные смазочные пленки образуются и действуют одновременно, но какой – то определенный вид, как правило, оказывает наиболее сильное влияние на характер взаимодействия связки круга, сверхтвердого абразивного зерна и обрабатываемого материала.

Моющее действие СОЖ представляет собой ее способность предотвращать наличие отходов шлифования на связку круга и зерна абразивного материала и удалять отходы из зоны шлифования. При

недостаточной моющей способности рабочая поверхность круга заволакивается отходами шлифования.

Охлаждающее действие СОЖ выражается в отводе тепла, образующегося в зоне шлифования.

Чрезмерный нагрев при шлифовании снижает точность обработки, изменяет физико – механические свойства шлифуемого материала.

Для реализации названных функциональных свойств СОЖ большое значение имеет ее проникающая способность, особенно в условиях длительного непрерывного контакта шлифуемого инструмента с абразивным кругом (например, при упругом шлифовании). Она зависит от двух факторов:

1) степени растекания жидкости по поверхности, контактирующего с ней твердого тела;

2) сцепляемости (смачиваемости) жидкости с этой поверхностью.

Рассмотрим на конкретных примерах, как влияют различные составы СОЖ на основные технологические показатели процесса шлифования твердых сплавов и быстрорежущих сталей кругами из синтетических алмазов и кубического нитрида бора. В число испытанных СОЖ входили жидкости трех групп:

- а) водные растворы электролитов и поверхностно – активных веществ;
- б) эмульсии;
- в) масла.

При шлифовании твердых сплавов кругами из синтетических алмазов на металлических и органических связках лучшие результаты по производительности обработки, удельному расходу алмазов и качеству обрабатываемых поверхностей получены при применении в качестве СОЖ водных растворов поверхностно – активных веществ и низкоконцентрированных эмульсий. При исследовании влияния СОЖ на алмазных кругах на металлической связке МО 13 при шлифовании твердого сплава ВК 6 в условиях жесткой заточки наименьший удельный расход алмазов получен при применении 3% -й эмульсии замасливателя Б 8 1%-го водного раствора кальцинированной соды.

При определении влияния состав СОЖ на удельный расход алмазов при жесткой обработке твердого сплава ВК 6 совместно со стальной державкой алмазными кругами на керамической связке К 1 лучшими СОЖ при этом оказывались 1%-ный водный раствор кальцинированной Сода и неконцентрированные эмульсии из эмульсола НГЛ -25 и замасливателя БВ.

При шлифовании быстрорежущих сталей кругами из синтетических алмазов и кубонита наиболее эффективными оказались СОЖ, имеющие в своем составе сульфированное касторовое асло.

Лучшие результаты по производительности шлифования и удельному расходу алмазов, а также рекомендации по назначению эффективных составов СОЖ для конкретных условий обработки с учетом применения рациональных режимов шлифования и оптимальных характеристик кругов из

синтетических алмазов и кубонита на основании проведенных исследований сводим в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 – СОЖ для алмазной обработки, твердосплавного инструмента

Вид обработки	Смазка кругов	Состав СОЖ
Заточка твердосплавной части с касанием по стальной стружке	металлическая	1) 1,5 – 3%-ная эмульсия из эмульсола НТЛ 205 или замасливателя; 2) 0,5 – 1% -ный водный раствор кальцинированной соды (Na_2CO_3).
Заточка твердосплавной части вместе со стальной державкой		Составы 1 или 2, или состав (%): кальцинированная сода – 1,0; триэтаноламин ($\text{C}_6\text{H}_{15}\text{O}_3\text{N}$) – 1,0; бура ($\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) -0,3; вазелиновое масло (ГОСТ 3164-52)- 0,05;остальное вода
Заточка и доводка твердосплавной части		Состав (%): тринатрий фосфат (Na_3PO_4)0,06; ализаринное масло – 0,5; бура – 0,25; азотистокислый натрий – 0,25; остальное вода
Резьбошлифование	металлическая	Осерненное масло «Индустриальное 12» (на 10 л масла 80г серы)

Таблица 2 – СОЖ для обработки инструмента из быстрорежущих сталей кругами из синтетических алмазов и кубонита

Вид обработки	Связка кругов	Состав СОЖ
Доводка алмазными кругами	органическая, керамическая	1) 1,5 - 3%-ная эмульсия замасливателя БВ; 2) Состав: триэтаноламин – 0,6; бура – 0,25; азотокислый натрий-0,25; ализированное масло – 0,5; вода
Заточка кругами из кубонита		1) Состав (%): триэтаноламин – 0,6; ализированное масло – 0,5; азотокислый натрий – 0,25;бура – 0,25; вода;
		2) Состав (%): тринатрий фосфат – 0,6; бура -0,25; азотисто – кислый натрий - 0,25; ализированное масло; 3) 0,3 – 0,5% водный раствор азоткислого натрия
Резьбошлифование кругами из кубанита	металлическая	Осерненное масло «Индустриальное 12» (на 10 л масла 80 г серы)

Філіпішина К.І., гр. 271-ЕП Первомайський коледж НУК
Науковий керівник викладач Бахтінова А.П.

ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА ЯК СКЛАДОВА СОЦІАЛЬНО - ЕКОНОМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ УКРАЇНИ

Для України енергетична безпека є основною умовою її існування як самостійної держави, насамперед це пов'язано з енергозатратністю економіки та неефективним використанням енергоресурсів, скороченням внутрішньої ресурсно-сировинної бази паливно-енергетичного комплексу. Сьогодні наша держава позбавлена доступу до окремих ділянок морського шельфу, на яких здійснювався або планувався початок промислового видобутку енергоресурсів.

Відбувається часткова руйнація енергетичного комплексу України, зокрема фізичне знищення окремих об'єктів енергогенерації та теплової генерації, вугільної промисловості, а також енергетичної інфраструктури у Донецькій та Луганській областях, протизаконне відчуження енергетичних об'єктів Криму. Все це в сукупності має надзвичайно велике значення і вимагає посиленої уваги з боку держави та громадськості, якщо ми хочемо залишитись незалежною і суверенною країною.

Соціально-економічна стабільність і перспективи розвитку України залежать від стану сформованої національної безпеки держави та її енергетичної незалежності від інших країн. Слід зазначити, що трансформаційні процеси супроводжуються загостренням наявних і появою нових конфліктів та суперечностей, наслідком яких є збільшення кількості загроз. Серед найбільш важливих слід назвати такі [1,67]:

- спотворене функціонування механізмів енергоринку;
- вузький спектр джерел видобутку, а також постачання енергоносіїв та технологій;
- корумпованість та олігархічність енергетичної сфери;
- квола та неефективна політика енергоефективності та енергозабезпечення.

Проведення реформ у рамках європейського співробітництва, які сьогодні відбуваються у всіх напрямках енергетики (ринок нафти та нафтопродуктів, газу та електроенергії) та регламентуються Директивою 2009 ЄС [2,18], повинні захистити від впливу цих загроз. Згідно з оптимістичним сценарієм розвитку в Україні повинні почати функціонувати нові ринки видобутку та продажу електроенергії, вугілля, нафти та газу, які будуть відповідати економічним ринковим законам і механізмам. Проте існує ймовірність і протилежного сценарію розвитку подій, який зумовлений специфікою українських реалій.

Ринки енергетики за свої 25 років неодноразово реформувалися та зазнавали змін, але механізми функціонування тільки трансформувалися і продовжували виконувати свої звичні функції монополізації. Тому

розроблені програми реформ, які здебільшого формувалися з успішного зарубіжного досвіду, можуть не вирішити проблеми пострадянської, монополізованої енергетики України. Необхідні індивідуальний підхід та розробка нових механізмів з урахуванням сьогоденного становища України (АТО, санкції проти Росії, економічна криза), а саме розробка ефективних програм з використання відновлюваних джерел енергії, диверсифікація нафтогазової промисловості та модернізація електростанцій в напрямі використання широкого діапазону марок вугілля.

Література

1. Пріоритетні напрями удосконалення державної політики у сфері забезпечення енергетичної безпеки України: аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.niss.gov.ua.
2. Загрози у сфері енергетичної безпеки та їх вплив на стан національної безпеки (моніторинг реалізації стратегії національної безпеки): аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1808>.