„У К Р А Ї Н А”

УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ ТА НАУКИ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ОСВІТИ

„СЕРЕДНЯ ЗАГАЛЬНООСВІТНЯ ШКОЛА № 94”

ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ

І.к. 26459138

49016, м.Дніпропетровськ,

вул. Бр. Трофимових, буд. 463

Тел. 773-40-88

E­mail:shool\_94@mail.ru

http://www.Scool.94.ucoz.ru

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ЗВІТ

комунального закладу освіти

«Середня загальноосвітня школа № 94» Дніпропетровської міської ради

про роботу науково-методичної теми школи

2013 – 2014 навчальний рік

Назва закладу : ***Комунальний заклад освіти «Середня загальноосвітня***

***школа № 94» Дніпропетровської міської ради***

Тема експерименту:***розробка системи розвитку інноваційної особистості***

***на принципах випереджаючої освіти для сталого***

***розвитку***

Мета дослідження: ***розробити систему розвитку інноваційної особистості***

***життєво компетентної здатної жити і діяти в***

***демократичному відкритому суспільстві для формування***

***в особистості комунікативної культури, гнучкості,***

***мобільності, конкурентоздатності,шляхом використання***

***знань як інструменту для розв’язання життєвих проблем,***

***бережливого ставлення до свого здоров’я і здоров’я інших***

***як найвищої цінності.***

Завдання експерименту:

***\* обґрунтувати нову Концепцію розвитку школи,***

***експериментально перевірити її життєздатність;***

***\* визначити основні складові системи розвитку***

***інноваційної особистості;***

***\* запровадити в педагогічний процес:інноваційні***

***технології групової навчальної діяльності, науково -***

***дослідницької, інформаційно-комунікативної,інноваційні***

***технології саморозвитку та творчості особистості;***

***\* провести моніторингові дослідження рівня громадського***

***становлення особистості.***

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Зміст | Термін | Відповідальний |
| 1 | Підготовка членами творчої групи, методичних комісій рекомендацій з проблем випереджаючої освіти для сталого розвитку, планування роботи методичних комісій, творчої групи з проблеми. | До 23.09.2013р. | Кирпань Ю,М.  Крамна В.В.,  Таран Є.В.,  Меланич Н.П.,  Хританько Л.В.,  Артем’єва Н.Г.  Андрейченко В.В.  Алексєєва Т.В. |
| 2  3 | Залучення вчителів, учнів, батьків до науково-дослідної роботи. Створення учнівських проектів, проведення конкурсів, семінарів, «круглих столів»,учнівських конференцій:   * Підприємство майбутнього ; * Проблеми сучасної енергетики. Енергозбереження та енерго-ефективність; * Альтернативні джерела енергії; * Сучасні екологічні добрива та методи обробки ґрунтів ; * Робота шкільного кінолекторію з питань сталого розвитку; * Конкурс малюнків,комп’ютерної графіки   Моніторинг змін, що сталися в системі навчання, виховання, міжособистісних стосунків, ціннісних орієнтацій, характеру співробітництва педагогів, учнів, батьків із запровадженням експерименту (педконсиліум) 5кл. | До 28.11.2013р.  Жовтень,  2013р. | Хританько Л.В.  МК вчителів початкових класів  Кирпань Ю.М.,  Толоконнікова С.А.  Лагутіна Г.О.,  Толоконнікова С.А.  Крамна В.В.,  Таран Є.В.,  Жименко Н.М.,  Неклеса І.В.,  Крупенько О.В. |
| 4 | Наукове консультування недоліків щодо засвоєння досвіду та його впровадження, оформлення блогів вчителів, W- сайтів школи | Постійно | Кирпань Ю.М.,  Толоконнікова С.А. |
| 5 | Залучення громадськості, преси, позашкільних заходів, батьків до поширення досвіду експериментальної роботи | Березень - квітень | Кирпань Ю.М.,  Таран Є.В. |
| 6 | Оформлення виставок, презентацій, конкурсів малюнків, плакатів, комп’ютерної графіки з питань сталого розвитку |  | Кирпань Ю.М.,  Таран Є.В.,  Кваша В.П. |
| 7 | Психолого-педагогічний семінар | лютий | Кирпань Ю.М.,  Крупенько О.В. |

Звіт відповідно до календарного плану та індика торів сталого розвитку освітнього середовища й індикаторів освіти для сталого розвитку.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид індикатора | | Етап творчого розвитку ідей |
| ***Навчальний процес*** | | |
| Шкільна копцепція | | Затверджена рішенням загальних зборів від 03.-6.2013 р., протокол № 3 «Концепція та Програма розвитку комунального закладу освіти «Середня загальноосвітня школа № 94» Дніпропетровської міської ради 2013-2017рр.», які передбачають забезпечення доступності здобуття якісної освіти. Школа діє як загальноосвітній навчальний заклад І-ІІІ ступенів з допрофільним навчанням з 8класу та профільним з 10 класу. |
| Реалізація ідей у начальному процесі | | За рахунок варіативної складової введено  \* 3-4 класи, курс за вибором «Моя щаслива планета»;  \* 8-9класи, факультатив «Уроки сталого розвитку»;  Викладається в 10 класі – екологія,  11 класі – основи економіки. |
| Особистісно орієнтоване навчання | | Система орієнтованого навчання передбачає організацію начального процесу за напрямками:  \* рівний доступ до якісної освіти;  \* робота з обдарованими учнями;  \* соціальний супровід дітей, які потребують додаткової педагогічної уваги.  За результатами попереднього працевлаштування випускники 11 класу планують  \* ВНЗ ІІІ – ІV рівня акредитації – 8 (44,4%),  \* ВНЗ І – ІІ рівня акредитації - 7 ( 38,9%),  \* ПТНЗ – 2 ( 11,1%),  \* працювати – 1 (5,6%).  9 клас закінчили 34 учні:  з них  \* продовжать навчання в 10 класі 28 ( 82,4%),  \* ВНЗ І-ІІ рівня акредитації – 4 (11,8%)  \* ПТНЗ – 2 (5,8%).  У школі створюються передумови для розвитку інтересів, здібностей учнів. Як наслідок діяльності педагогічного супроводу учні показали достатній рівень активності та результативності:  \* 97 учнів школи ( 22,9%) брали участь у Міжнародних, Всеукраїнських конкурсах з природничо-математичного напрямку, суспільствознавства, українознавства, інформатики ( « Колосок», « Кенгуру», « Бобер», « Патріот», « Соняшник», «Кришталева сова», «Лелека», «Геліантус»), з них 49 учнів ( 50%) отримали призові місця.  \* 39 учнів школи (9,2%) - учасники районних олімпіад з предметів базового компонента, з них 9 учнів – призери та учасники міських олімпіад.  Команда учнів школи під керівництвом учителя образотворчого мистецтва Лагутіної Ганни Олександрівни – учасник конкурсу « Малюємо комікси в інтересах сталого розвитку».  Створено комфортні умови для навчання, проводить психолого-педагогічний супровід дітей, які опинилися у складних життєвих обставинах ( на обліку по школі 5 учнів). |
| Інтерактивні технології і методи | | Активно запроваджуються як освітні, так і виховні технології.  Для учнів початкової школи – ігрові технології навчання, технології колективного творчого виховання.  Для учнів основної та старшої шкіл – технології проблемного навчання, інтерактивного навчання, створення ситуації успіху, проектні технології.  Уроки та виховні заходи проводяться з комп’ютерною підтримкою.  Сформовано єдину електронну базу даних школи в рамках створення єдиного інформаційного простору Дніпропетровської області.  Реалізується проект «Курс школа», «Мої знання»  Створено офіційний сайт школи. |
| Позакласні заходи | Системою виховної роботи школи передбачено залучення до виховного процесу батьківської громадськості. Співпраця педагогічного колективу та батьків здійснюється через спілкування на батьківських зборах, спільне обговорення питань на засіданнях Ради школи, піклувальної ради, ради профілактики правопорушень.  Значне місце у виховній діяльності школи займає організація діяльності органів учнівського самоврядування та взаємодія з ними педагогічного колективу. Залучення учнів до спільної роботи зі здійснення демократичного управління навчально- виховним процесом сприяє активізації їх громадської діяльності, зацікавленості результатами колективних справ. | |
| ***Освітнє середовище*** | | |
| Оформлення освітнього середовища | | Навчально – виховний процес спланований відповідно чинних нормативних планів та програм, затверджених МОН України. 10-11 класи навчаються за технологічним напрямком. Школа співпрацює з комунальним закладом освіти «Міжшкільний навчально-виробничий комбінат -4»Дніпропетровської міської ради, де учні за 2роки отримують 14 ліцензійних професій ( за вибором). |
| Освітній моніторинг | | Станом на 30.05.2014 року в школі навчається 424учні, всі атестовані.  На високому рівні навчалося 11 учнів (2,8%) 2-11 класів,  На достатньому рівні – 138 учнів (35,8%) 2-11класів, на середньому рівні – 237 учнів ( 61,4%), на початковому рівні немає учнів. Успішність учнів школи складає 100%, якість – 38,6%.11 учнів школи за підсумками навчального року отримали Похвальні листи. |
| Пришкільна територія | | Участь учнівської, вчительської та батьківської громади у благоустрої шкільного подвір’я, меморіального комплексу Безіменна висота |
| Просвітницька робота | | Видавнича діяльність:  \* Таран Євгенія Володимирівна, заступник директора з виховної роботи, стаття « Сім кольорів уроку» у журналі «Нива знань» ( 2013р.)  \* Учасники ІІ Всеукраїнського конкурсу «Творчий учитель – обдарований учень» (Київ, 2013):  - Крамна Валентина Вікторівна, заступник директора з навчально-виховної роботи  - Таран Євгенія Володимирівна, заступник директора з виховної роботи;  - Толоконнікова Світлана Анатоліївна, класний керівник 7 класу. |
| Доступність освітніх ресурсів | | Набір до школи проводиться на безконкурсній основі з урахуванням мікрорайону.  Школа україномовна ( згідно Статуту)  У навчальному закладі працює бібліотека з пристосованою читальною залою та книгосховищем. 100% учнів 1-4, 5-9класів забезпечені підручниками; 98% - учні 10-11класів.  Проводиться підписка на періодику, методичні, управлінські видання за рахунок позабюджетних коштів.  До Інтернету підключені навчальні кабінети: інформатики, української літератури та шкільна бібліотека.  Учителі мають вільний доступ до подання навчальних досягнень учнів у програмі « Курс школа», на порталі « Мої знання» для інформування батьків.  До послуг учнів 17 навчальних кабінетів, один комп’ютерний клас на 14 місць, одна спортивна зала, актова зала на 360 місць, їдальні на 80 місць.  Навчальні кабінети постійно поповнюються дидактичним та роздатковим матеріалами, таблицями. Все це є у вільному користуванні учнів та вчителів. |
| ***Соціальне партнерство*** | | |
| Взаємодія з органами місцевого самоврядування | | Представники виконкому та депутатського корпусу учасники шкільних свят : День знань, Останній дзвоник, День Перемоги.  Здійснюється матеріальна допомога з боку депутата міської ради Скоромного М.М. |
| Роль школи для місцевої громадськості | | Активна і свідома участь вчителів школи у проведенні виборів депутатів місцевих органів, Верховної Ради.  Правління Міжнародної громадської організації «Міжнародний фонд «Взаєморозуміння і толерантність» відзначило активну участь та оголосило Подяку учням школи Сабліній Юлії, Пилипчук Кристині, Щеміль Аліні, Нажмудіновій Ользі у Всеукраїнському конкурсі наукових робіт молодих дослідників історії України на тему « Жінки України в Друговій світовій війні: історія, пам’ять, репрезентації» ( керівник учитель історії Дмитренко Тетяна Володимирівна). |
| Участь у соціальному житті мікрорайону | | Співпраця :  \* угода з ДЮСШ « Олімпійського резерву»;  \* з районною та міською службою у справах сім’ї та молоді,  служби у справах неповнолітніх;  \* з ВНЗ І-ІV рівня акредитації щодо профорієнтаційної роботи |
| ***Ресурси*** | | |
| Підвищення кваліфікації | | \* *вересень, 2013р.:*  Курси ДОІППО «Малюємо комікси в інтересах сталого розвитку»,вчителів ОТМ Лагутіна Ганна Олександрівна;  \* *листопад 2013р.:*  - Семінар-тренінг при ДОІППО, Жименко Наталія Миколаївна, соціальний педагог, учитель основ здоров’я;  - Всеукраїнські педагогічні читання, м. Київ, Крамна Валентина Вікторівна, заступник директора з навчально-виховної роботи;  \* *грудень, 2013р.:*  ІІ Всеукраїнська науково-практична конференція. Кирпань Юрій Миколайович, директор школи;  *\* лютий, 2014р.:*  - Семінар, ДОІППО, Жименко Наталія Миколаївна, соціальний педагог, учитель основ здоров’я;  - Тренінг, ДОІППО:  Лагутіна Ганна Олександрівна, учитель початкових класів;  Алексєєва Тетяна Вікторівна, учитель початкових класів , керівник методичної комісії класних керівників;  - Міжнародні педагогічні читання, Грузія (Тбілісі), Крамна Валентина Вікторівна, заступник директора з навчально-виховної роботи;  \* *квітень, 2014р.:*  Круглий стіл, ДОІППО:  Жименко Наталія Миколаївна, соціальний педагог, учитель основ здоров’я;  Меланич Наталія Прокопівна, учитель початкових класів, керівник методичної комісії початкових класів.  Протягом року за фахом пройшли курси підвищення кваліфікації при ДОІППО 5 учителів ( 2013р.) |
| Мінімізація відходів | | Заміна електричних ламп освітлення в навчальних кабінетах, шкільних коридорах, рекреаціях на енергозберігаючі. |
| Економія ресурсів | | Встановлення лічильників на електроенергію, газу, водопостачання.  У новобудові школи пластикові вікна;  у основній будові школи проводиться зовнішнє утеплення вікон.  Проводиться збір макулатури.  Участь школи у системі «Звітності», «Збережені ресурсів». |
| Вибір матеріалів і обладнання | | Для ремонтних робіт використовуються чисті будівельні матеріали на які є сертифікат на право їх використання. |
| Додатки | | Додаток 1.  Робота директора школи Ю.М.Кирпаня «Енергозбереження. Корисні поради»  Додаток 2.  Науково-дослідницька робота « Емпирічне дослідження питної води» учениці 11класу Пилипчук Кристини, керівник роботи Жименко Наталія Миколаївна, учитель хімії  Додаток 3.  Проведення тижня сталого розвитку. |

Директор школи Ю.М.Кирпань

****

**Корисні поради**

**Енергозбереження при опалюванні**

Водяне опалювання дозволяє легко регулювати температуру в опалювальних приміщеннях, створюючи в них сприятливий мікроклімат.



1 У зв'язку з тим, що на збільшення теплопродуктивності водопідігрівачів значний вплив робить середній температурний напір, перевагу слід надавати протиточній схемі організації руху теплоносія і води, що нагрівається.

2. Для ефективної роботи калориферів повітряного опалювання слід періодично очищати теплопередавальну поверхню (парою, стислим повітрям і т.ін.). Коефіцієнт теплопередачі залежить від чистоти поверхонь теплообміну.

3. Для опалювання виробничих, адміністративних і побутових приміщень слід застосовувати водяне, а також повітряне опалювання.



4. У приміщеннях із зниженою температурою повітря, що визначається умовами виробництва, при малій кількості працівників слід застосовувати автономне повітряне опалювання з подачею повітря тільки в робочу зону.

5. При виборі системи опалювання слід мати на увазі, що парова система опалювання характеризується простотою виконання, а також малою металоємністю.

6. Серйозним недоліком парового опалювання є перевитрата теплоти, що досягає 20%, унаслідок складності регулювання температур, а також виникнення гідравлічних ударів, які створюють шум в опалювальному приміщенні.

7. При паровому опалюванні як теплоносій слід використовувати пару з тиском до 0,15-0,17 МПа.

8. Необхідно здійснювати постійний контроль за утепленням вікон і дверей. Нещільність і відсутність утеплення приводять до збільшення витрати теплоти на опалювання до 60%.

9. Установка тепловідбивної плівки (теплового екрану) в міжрамний простір вікна дозволить економити до 10% теплоенергії на опалювання будівлі.

10. Переведення системи опалювання на черговий режим в неробочий час, святкові і вихідні дні дозволить заощадити 10-15% по відношенню до теплопостачання будівлі.

11. Впровадження пофасадного регулювання системи опалювання дозволить заощадити 2-3% по відношенню до теплопостачання будівлі.

12. Зниження внутрішньої температури в житлових будинках в нічний час дозволить заощадити 2-3% по відношенню до теплопостачання будівлі.

13. Видалення відкладень (накипу) із стінок котлоагрегатів і теплообмінників дозволить понизити витрату тепла на 30% і більше.

14. Відновлення теплоізоляції на трубопроводах систем опалювання і системи ГВП дозволить понизити теплові втрати на 7-9% від загального теплоспоживання.

15. Застосування регуляторів температури в системах ГВП дозволить заощадити близько 50% теплової енергії, а при установці регуляторів температури теплоносія в системі опалювання передбачувана економія складе близько 15%.

16. Установка відбивача, що є теплоізоляційною прокладкою з тепловідбивним шаром між опалювальним приладом і стіною, дозволить заощадити 2-3% від загального споживання.

17. Установка ефективної водорозбірної арматури дозволить економити до 15-20% гарячої води.

18. Установка конденсатовідвідників збільшує ККД паровикористовуючого устаткування за рахунок зменшення частки пролітної пари на 5-10%.

19. Переведення системи з теплоносія «пар» на теплоносій «гаряча вода» дозволить економити 20-30% тепла.

20. Застосування закритих схем збору і повернення конденсату економить до 15% теплової енергії.

21. Наявність інфільтрації холодного повітря в опалювальних приміщеннях приводить до необхідності додаткової витрати 10-15 ккал на кожен кубометр холодного повітря.

22. Тепло вторинних енергоресурсів, в т.ч. безперервного продування котлів і випару з деаератора, можна використовувати для потреб низькопотенціальних теплових процесів: опалювання, вентиляції, гарячого водопостачання, отримання холоду.

23. Заміна трубчастих теплообмінників на пластинчасті і використання енергоефективних опалювальних приладів дозволить економити 10-20% тепла.

**Корисні поради**

**Енергозбереження при освітленні**

1. Заміна існуючих світильників зовнішнього освітлення на енергоекономічні дає економію електроенергії до 30%.

2. Переведення системи зовнішнього освітлення на двопрограмне управління. Впровадження систем телемеханічного управління освітленням. Економія електроенергії до 20%.

3. Установка багатотарифних приладів обліку електричної енергії споживачів.



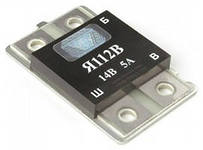
4. Модернізація освітлювальної системи приміщень - від 20 до 30%.

5. Заміна люмінесцентних ламп (ЛЛ) (38 мм) на малогабаритні криптонові (26 мм) – економія близько 8% при тому ж рівні освітленості.

6. Заміна ламп розжарення (ЛР) на малогабаритні ЛЛ при збереженні нормованих рівнів освітленості дозволить економити від 20 до 80% електроенергії.

7. Застосування рефлекторів на старій освітлювальній арматурі економить ~ 50% електроенергії.

8. Застосування регуляторів напруги зменшує втрати електроенергії на 20%.

**Енергозбереження: корисні поради**

Однією з найбільш гострих проблем у місті нині є проблеми стабільного теплопостачання та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів.

*Звертаємося до Вас, шановні жителі міста, із проханням вжити заходів для енергозбереження у власних оселях.*

***Корисні поради щодо раціонального використання енергії в побуті:***

**1*. Стежте за витратами енергоносіїв!***

Лічильники електроенергії, газу, гарячої і холодної води дають змогу контролювати витрати енергоносіїв, регулювати їх споживання і фіксувати результати економного використання.

**2. *Утеплюйте вікна та двері!***

В холодну погоду 24% тепла витрачається через недбало ущільнені двері і вікна, 26% - через стіни, 39% - через вентиляційні отвори і димоходи.

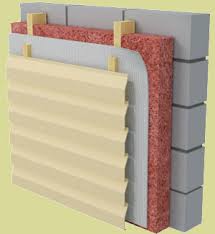
*Вікна:*

Звичайно, найкращий вихід – замінити вікна на сучасні склопакети. Проте достатньо і не чекаючи заміни вікон, використовувати прості засоби для зниження тепловтрат. Щілини у вікнах та стики обов’язково необхідно герметизувати (або спеціальним клеєм для скла – або водонепроникним силіконом). Водонепроникний силікон забезпечує повну герметизацію вікон.

*Стіни:*

Найпростіший спосіб збільшення в квартирах та будинках на декілька градусів - використання тепловідбивного матеріалу з поверхнею з фольги. Для збільшення тепловіддачі встановлених радіаторів за ними розміщується тепловідбивний матеріал з поверхнею з фольги. Тепловідбивний матеріал з поверхнею з фольги вартістю до 20 грн. за кв. м зменшує тепловтрати на 20% без додаткових витрат на збільшення температури теплоносія.

**3**. ***Не випускайте тепло!***

Закривайте на ніч занавіски і жалюзі, щоб зменшити втрати тепла через вікна. Це на 4% зменшить втрати тепла в приміщені.

4***. Не перегрівайте Вашу оселю!***

Якщо ви сплачуєте за опалення по тепловому лічильнику, чи маєте автономне опалення, пам’ятайте: підвищення температури в приміщенні на 1 градус збільшує витрати теплової енергії на 6%.

5. ***Не перекривайте дорогу теплу!***

Радіатори опалення, закриті занавісками чи невдало розставленими меблями, більше гріють вулицю, ніж Вашу оселю.

6***. Не витрачайте свої гроші на опалення вулиці!***

Відкриті впродовж багатьох годин квартирки вікон дають вам не тільки свіже повітря, а й значні втрати тепла. Краще провітрювати частіше, але лише на протязі кількох хвилин при широко відкритому вікні. За цей час стіни приміщення не встигають охолонути.

7. ***Більше світла при менших витратах електроенергії!***



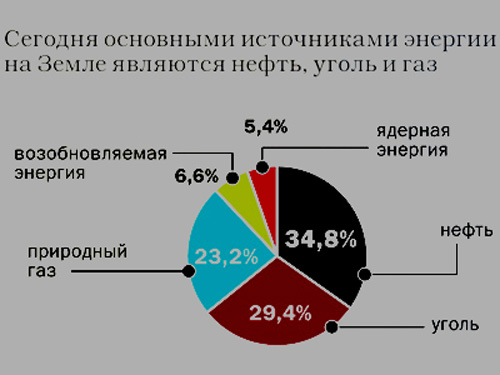
Якщо замість чотирьох лампочок у люстрі буде чотири енергозберігаючі, то це дає змогу економити до 25% електроенергії. Виконання вказаних заходів дасть змогу раціонально використовувати паливо - енергетичні ресурси.

**Альтернативні джерела енергії в Україні**



Відповідно до Національної енергетичної програми України до 2010 р. потреба в паливних ресурсах складе 273 млн. т у.п. / Рік. Зараз Україна задовольняє свої потреби в паливно-енергетичних ресурсах за рахунок власного видобутку менша ніж на 50%, а залишок становить імпорт. На додаток, неухильне скорочення світових запасів подорожчання перетворює енергозабезпечення України в одну з найважливіших загальнодержавних проблем. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є включення альтернативних (відновлюваних) джерел енергії (сонячної, вітрової, біомаси та ін) в паливний баланс країни.

викопних палив і їх постійне подорожчання перетворює енергозабезпечення України в одну з найважливіших загальнодержавних проблем. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є включення альтернативних (відновлюваних) джерел енергії (сонячної, вітрової, біомаси та ін) в паливний баланс країни.



**Відновлювана енергія**

**Природний**

**вугілля**

**нафта**

**Ядерна енергія**

**газ**

**Сьогодні основними джерелами енергії на Землі є нафта, вугілля та газ**

В даний час використання поновлюваних джерел енергії в Україні знаходиться на початковій стадії. Їх частка складає близько 0,5% від усього енергетичного потенціалу. В той же час в агропромисловому комплексі України (за даними Держкомстату) накопичується біомаса, енергетичний потенціал якої оцінюється в більш ніж 7,5 млн. т у.п. / Рік. Підрахунки показують, що цей енергетичний потенціал біомаси міг би задовольнити до 10% від загального споживання енергії в Україні. Однак сьогодні ці можливості практично не використовуються.



**Як же найефективніше використовувати енергію біомаси в Україні?** Щоб відповісти на це питання, розглянемо два шляхи можливого розвитку біоенергетики в Україні та порівняємо енергетичні, екологічні та економічні показники, притаманні тому чи іншому шляху. Один - це шлях, де біомаса розглядається як сировина для виробництва рідкого палива - енергоносія для транспортних засобів. Назвемо його традиційним. Другий - це новий шлях (запропонований в Інституті технічної теплофізики НАН України), де біомаса служить сировиною для виробництва пального газу і деревного вугілля як енергоносіїв для існуючих енергоустановок (газових і пиловугільних котлів). Назвемо цей шлях альтернативним.

В останні роки традиційним шляхом динамічно розвивається біоенергетика країн ЄС. Вже сьогодні майже 7-10% своїх потреб у пальному для дорожнього транспорту задовольняють біопаливом Німеччина, Франція, Швеція, Іспанія та Італія. Видається, що таке швидке нарощування потужностей по виробництву рідкого палива з біомаси, з одного боку, пов'язане зі стрімким зростанням світових цін на нафту. З іншого боку, це також пояснюється відсутністю своїх необхідних запасів нафти в більшості країн ЄС. Крім того, сильним каталізатором розвитку традиційної технології є ще й загроза залишитися без пального для значної кількості транспортних засобів. Разом з тим навряд чи можна визнати, що обраний традиційний шлях розвитку біоенергетики є найбільш ефективним, якщо врахувати такі обставини.



За оцінками фахівців ЄС для виробництва тих обсягів біопалива, які забезпечили б певний у Директиві 2003/30/ЕС рівень заміщення рідкого палива викопного походження (25% у 2030 р.), знадобиться задіяти від 4 до 13% всіх сільськогосподарських земель Європи [1] . З одного боку, це може призвести до розвитку сільськогосподарського сектора, створенню робочих місць та покращенню інфраструктури цих районів. З іншого боку, це може викликати скорочення виробництва продуктів харчування, які також є дефіцитними вже сьогодні, і, як наслідок, привести до погіршення демографічної ситуації.

В умовах України, при врожайності (наприклад, ріпаку) в 1,5-2 рази нижчою, ніж європейська, ці площі будуть ще більшими. Так, для еквівалентної заміни приблизно 1,9 млн. т дизельного пального, яке споживається аграрним сектором щорічно, необхідно виробити майже 2,2 млн. т біодизеля , для отримання якого потрібно було б засівати від 25 до 42% всіх орних земель.

Суттєво знижує ефективність традиційної технології та обставина, що внаслідок розосередження і великої вологості цієї біомаси витрати на її збір і транспортування зростають до величини, яка становить більш ніж 50% вартості кінцевого продукту. Ще більше знижує економічну ефективність велика енергоємність виготовлення

біоетанолу. Так, при його виробництві витрачається стільки ж (або навіть більше) енергії, скільки її міститься в отриманому спирті.

При виборі традиційного шляху **внесок біоенергетики** в паливно-енергетичний баланс країни буде не дуже великий: в цьому випадку значна частина біомаси залишається незатребуваною. Мова йде про деревині, тобто про такий вид біомаси, для виробництва якої використовуються спеціальні технології. Маються на увазі технології створення "енергетичних" лісових плантацій дерев і кущів, які ростуть дуже швидко. У цьому випадку буде потрібно використовувати менше площ землі і витрати на вирощування і збирання сировини також зменшаться.

**Біоенергетика,** побудована на традиційній технології, має дуже низьку енергетичну ефективність. Якщо прийняти, що ефективність перетворення енергії біомаси в енергію рідкого біопалива становить 90% (ця дуже оптимістична оцінка), а ефективність перетворення енергії рідкого біопалива в двигуні внутрішнього згоряння дорівнює 40% (або менше), то загальна ефективність використання енергії

біомаси складе всього 36%.



Альтернативний шлях розвитку біоенергетики є новим і поки не використовується в Україні. Хоча традиційна технологія вже подекуди в Україні та починає впроваджуватися, проте, як це не дивно, виявляється, що до широкого впровадження таки більше підготовлена ​​альтернативна технологія. І ось чому. Справа в тому, що за **альтернативною технологією** **виробництво електроенергії** та теплоти з біомаси реалізується в два етапи: перший - це етап перетворення біомаси в нове паливо (газ і деревне вугілля) і другий - це етап спалювання нового палива в сучасних існуючих енергоустановках (газових і пиловугільних котлах). Тому для другого етапу не потрібно ні створювати, ні будувати нове енергетичне устаткування. А для здійснення енерготехнологічного перетворення біомаси на першому етапі в Інституті технічної теплофізики НАН України вже розроблена спеціальна установка ЕТД-1 [2]. Вона пройшла промислові випробування і готова до широкомасштабного використання. В даний час ЕТД-1 знаходиться на території інституту в робочому стані.

Слід зазначити, що такі перетворення біомаси, які відбуваються в ЕТД-1, вже давно існують. Мова йде про використання для енерготехнологічного перетворення добре відомого процесу піролізу. Він широко використовується в багатьох країнах, в основному для виробництва деревного вугілля і рідких попутних продуктів. Сьогодні у світі щорічно на виробництво деревного вугілля направляється більше 400 млн. м3 дров'яної деревини. Для піроліза деревини існує багато різних установок (печі Хоррешоффа, реторта Ламбіотта і Райхерта, реторта вагонного типу "Арканзас" та ін.) Однак майже всі ці установки мають технологічну спрямованість. Як правило, кінцевим продуктом переробки біомаси в цих установках є такий деревне вугілля, який має спеціальне призначення: для металургії, машинобудування, побутових потреб і т.д., а також ще й для отримання побічних продуктів піролізу.

Установка ЕТД-1 має енергетичну спрямованість. Це апарат безперервної дії з прискореним процесом піролізу біомаси. Для цієї мети в ЕТД-1 піроліз біомаси відбувається в режимі "теплового удару" (високошвидкісного нагрівання). Такий нагрів реалізується в рухомому затиснутому шарі біомаси за допомогою високотемпературного газового теплоносія.

Слід ще згадати про те, що крім піролізу, для переробки можна використовувати і газифікацію, при якій в газ перетворюється також і коксовий залишок (тобто деревне вугілля). Однак для енергетичного варіанти використання біомаси таки переробка її за допомогою піролізу переважніше, ніж газифікація. Справа в тому, що піроліз біомаси проходить набагато швидше (майже на порядок), ніж її газифікація, так як в першому випадку відсутня така дуже повільна стадія, як перетворення коксового залишку в газ.

Продуктивність ЕТД-1 становить 200 кг / год. деревної тріски. При цьому виходить приблизно 50 кг деревного вугілля і 350 нм3 горючого газу. Така продуктивність ЕТД-1 вибиралася з тих міркувань, щоб отримати стільки газу, скільки його необхідно для опалення котла потужністю до 1 МВт. Конструкція ЕТД-1 модульного типу. Це дозволяє підвищувати продуктивність ЕТД-1 шляхом збільшення числа модулів.

Вартість ЕТД-1 становить приблизно 20-30 тис. дол. США. Її габарити: висота 3,5 м, довжина 2,5 м, ширина 1,7 м, вага-7 т.

Як зазначалося, при **використанні альтернативної технології** на другому етапі деревне вугілля спалюється разом з кам'яним вугіллям в існуючих пиловугільних котлах ТЕЦ. Це дозволяє не тільки істотно скоротити витрати на створення високоефективної біоенергетики України, але і значно підвищити економічність роботи самих пиловугільних котлів ТЕЦ. Це можна пояснити тим, що при добавці висококалорійного малозольного деревного вугілля до вихідного кам'яному вугіллю підвищується теплотворна здатність такої вугільної суміші. Тому її можна спалювати при меншій витраті (на 13-15%) природного газу на "підсвічування".

**Важливою перевагою альтернативної технології є** те, що перетворення енергії біомаси відбувається з високою енергетичною ефективністю. Енергетична ефективність перетворення енергії біомаси в енерготехнологічній установці ЕТД-1 становить 90%. Якщо прийняти, що енергетична ефективність використання на ТЕЦ енергії продуктів термохімічної переробки, що утворюються в ЕТД-1, дорівнює приблизно 75%, то загальна енергетична ефективність складе 67,5%. Таким чином, можна констатувати, що енергетична ефективність альтернативної технології майже вдвічі вище традиційної.

Якщо дивитися в майбутнє то вже сьогодні можна стверджувати, що біоенергетика побудована на альтернативній технології буде має незаперечну перевагу в порівнянні з традиційною технологією. Справа в тому, що вже зараз проглядається така тенденція розвитку автомобілебудування, яка передбачає перехід транспортних засобів з рідкого палива на електроенергію. Про це свідчить, наприклад те, що вже в даний час, компанія *Tesla Motors* почала серійний випуск автомобіля *Tesla Roadster* з пробігом до 350 км на одній зарядці і те, що передбачається в наступному році світове виробництво електромобілів довести до 300000 одиниць в рік.

Необхідно окремо відзначити, що деревне вугілля широко використовується в народному господарстві. Його використовують в металургії, машинобудуванні, сільському господарстві, побуті.

Враховуючи високу калорійність деревного вугілля і його малозольність, представляється, що в недалекому майбутньому може виявитися економічно та екологічно виправданим використання його ще й в якості твердого моторного палива. Для цього буде потрібно оснастити транспортні засоби (наприклад, морські та річкові судна, тепловози, трактори) бортовим газифікатором. Це дасть можливість виробляти з деревного вугілля силовий газ для живлення двигуна.

У таблиці представлені результати розрахунку терміну окупності (в місяцях) альтернативної технології використання біомаси.

Таблиця

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ціна природного газу, Дол. США/1000  нмЗ | Ціна біомаси, дол. США /т  1,0 | Ціна біомаси, дол. США /т  3,0 | Ціна біомаси, дол. США /т  6,0 |
| 179,5 | 5,1 | 5,4 | 5,8 |
| 250,0 | 3,3 | 3,5 | 3,6 |
| 314,0 | 2,5 | 2,6 | 2,7 |

При розрахунку окупності були прийняті такі вихідні дані.

Оскільки на сьогоднішній день неможливо визначити точно ціну біомаси, а також прогнозувати ціну природного газу, то в розрахунках окупності прийняті три можливі значення ціни біомаси: 1,0; 3,0; 6,0 дол. США / т і три можливі ціни природного газу : 179,5; 250,0; 314,0 дол. США/1000 нм3.

Теплотворна здатність природного газу - 33488 кДж/нм3, біомаси (деревини вологістю 30%) - 12310 кДж / кг.

Основними статтями експлуатаційних витрат були: вартість біомаси, заробітна плата і амортизаційні відрахування. Час роботи - 8000 год. / рік. Капітальні витрати - 30 тис. дол. США.

***ВИСНОВКИ***

1. На базі запропонованої (альтернативної) технології використання біомаси в Україні може бути створена нова біоенергетика, енергетична ефективність якої буде вище, ніж в інших країнах. Так, наприклад, енергетична ефективність альтернативної біоенергетики майже вдвічі вище традиційної, тобто тієї, за якою отримують рідке паливо з біомаси в країнах ЄС та США.

2. Широке використання біомаси за запропонованою альтернативної технології дозволить Україні за три - чотири роки стати в один ряд з тими країнами ЄС, які вже сьогодні мають найбільшу частину альтернативної (відновлюваної) енергії у своєму паливному балансі.

3. Альтернативна біоенергетика дозволяє отримувати з високим ККД корисну енергію в існуючих сучасних енергоустановках практично з усіх видів біомаси, незалежно від її походження (деревина, стебла кукурудзи чи соняшника, відходи деревообробної промисловості і т.д.).

4. Використання альтернативної біоенергетики дозволить зменшити забруднення навколишнього середовища, скоротити кількість викидів парникових газів, оскільки в цьому випадку продукти згоряння викидаються в атмосферу після їх очищення в існуючих фільтрах сучасних котельних установок.

5. Оскільки альтернативна біоенергетика дозволяє корисно використовувати всю біомасу, а традиційна - тільки її частину, це означає, що при отриманні однакової кількості корисної енергії з одного і того ж виду біомаси по першій технології площа земельної ділянки для вирощування біомаси буде значно менша, ніж по другій. Отже, використання альтернативної технології дозволить зберегти значну кількість орних земель для вирощування харчових продуктів.

6. Техніко-економічний аналіз показав, що створення в Україні альтернативної біоенергетики не тільки енергетично і екологічно виправдано, але й економічно обгрунтовано. Про це переконливо свідчать можливості отримати економію природного газу в розмірі 7,8 млрд. нм3/год. і терміни окупності, які наведені в таблиці. Так, при ціні біомаси 6,0 дол. США / т і ціною природний газу 179,5 дол. США/1000 нм3 (найгірший сценарій) термін окупності не перевищить півроку і складе 5,8 місяців.