

**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШАХТНИХ ВОД
В ЯКОСТІ ВТОРИННИХ РЕСУРСІВ****Л. А. Сербінова**

Державна установа «Національний науково-дослідний інститут промислової безпеки та охорони праці»
вул. Вавілових, 13, м. Київ, 04060, Україна. E-mail: serbinovalarisa@gmail.com

Проаналізовано ситуацію в країні щодо екологізації виробництва. Запропоновано метод утилізації шахтних вод шахти №10 «Нововолинська», за допомогою розробки нових і удосконалення існуючих технологічних процесів і схем гарячого водопостачання з використанням теплового насоса, що використовує низько потенціальну енергію шахтних вод, яка буде використовуватися на власні потреби шахтарів. Проведено розрахунок та порівняння експлуатаційних витрат на гаряче водопостачання шахти №10 «Нововолинська» при використанні теплонасосної системи гарячого водопостачання та витрати енергетичного вугілля для забезпечення гарячого водопостачання. Обгрунтовано та доведено еколого-економічну доцільність використання шахтних вод шахти №10 «Нововолинська» в якості вторинних ресурсів.

Ключові слова: екологізація, шахта, вода, енергія, економія, ресурси, ефективність.

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШАХТНЫХ ВОД
В КАЧЕСТВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ****Л. А. Сербінова**

Государственное учреждение «Национальный научно-исследовательский институт промышленной безопасности и охраны труда»
ул. Вавиловых, 13, г. Киев, 04060, Украина. E-mail: serbinovalarisa@gmail.com

Проанализирована ситуация в стране касательно экологизации производств. Предложен метод утилизации шахтных вод шахты №10 «Нововолинская», с помощью разработки новых и усовершенствования существующих технологических процессов и схем горячего водоснабжения с использованием теплового насоса, который использует низко потенциальную энергию шахтных вод, которая будет использоваться на собственные нужды шахтеров. Произведен расчет и сравнение эксплуатационных затрат на горячее водоснабжение шахты №10 «Нововолинская» при использовании теплонасосной системы горячего водоснабжения и затраты энергетического угля для обеспечения горячего водоснабжения. Обосновано и доказано эколого-экономическую целесообразность использования шахтных вод шахты №10 «Нововолинская» в качестве вторичных ресурсов.

Ключевые слова: экологизация, шахта, вода, энергия, экономия, ресурсы, эффективность.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОБОТИ. На сьогоднішній день рівень техногенного навантаження на навколишнє природне середовище досить високий. Обсяг шкідливих викидів всіх видів від виробничо-господарської діяльності промислових підприємств України перевищує допустимі норми в 3-7 разів і продовжує постійно зростати.

Забезпечення економіко-екологічної безпеки багато в чому залежить від ефективності механізмів управління промисловими підприємствами. Одним з таких механізмів, який останніми роками набуває розвитку, є механізм екологізації виробничих процесів [1-4].

На сьогоднішній день екологізацію розглядають як об'єктивний процес цивілізаційного поступу загалом. При цьому прослідковується тенденція до послідовного розвитку суспільства від традиційного та мануфактурного до індустріального, далі - до постіндустріального і, насамкінець, до інформаційного суспільства. Основними ознаками при цьому є орієнтація на безвідходні технології та замкнені виробничі цикли, екологічно чисті джерела енергії. А саме використання потужностей та енергетики самих природних процесів, про індустріальне виробництво не лише приладів та механізмів, а й продуктів та іншої необхідної сировини [5].

Вирішення завдань екологізації енергетики потребує фінансової підтримки реалізації відповідних заходів на загальнодержавному та місцевому рівнях

та налагодження виробництва вітчизняного промислового обладнання, машин і механізмів [6].

Проблема екологізації виробництва, таким чином, є кардинальною проблемою сучасності та критерієм оцінки екологічної культури суспільства.

Саме тому оптимізація та інтенсифікація виробництва, комплексне використання природних ресурсів, кругообіг використовуваних речовин і замкнуті виробничі цикли, орієнтація на відновні й екологічно чисті джерела енергії, тобто екологізація виробництва, є актуальним.

В свою чергу ресурсозбереження є складовою частиною екологізації виробництва і припускає комплексний підхід, органічне сполучення технологічних, економічних і соціальних напрямків інтенсифікації використання ресурсів [7]. Основним джерелом ресурсозбереження є відходи виробництва або вторинні ресурси. Заходи щодо ресурсозбереження включають збирання, переробку вторинних ресурсів і економію первинної сировини.

Економічні аспекти є надзвичайно важливими. Основні вимоги, щодо техніки та технології на всіх етапах виражаються економічною доцільністю господарської діяльності суспільства. Ця вимога стосується і природоохоронної діяльності людей, екологізації виробництва [3].

Волинська область в якій розташоване підприємство шахта №10 «Нововолинська» має енергетичний потенціал нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії у вигляді теплової енергії ґрунтових вод роз-

міром 0, 29 млн. т. в перерахунку на умовне паливо [8]. А тому логічним є утилізація шахтних вод та використання попередньо очищеної шахтної води в якості джерела низько потенціальної енергії, що буде використовуватися на власні потреби.

Тому, розробка нових і удосконалення існуючих технологічних процесів і схем гарячого водопостачання з допомогою теплового насоса, що використовує низько потенціальну енергію шахтних вод, а саме подачі гарячої води по змінам для миття шахтарів є актуальним питанням.

Мета роботи – обґрунтувати та довести еколого-економічну доцільність використання шахтних вод як вторинних ресурсів.

МАТЕРІАЛ І РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. На даний час відкачка шахтної води шахти №10 «Нововолинська» проводиться 5 раз за добу насосом ЦНС 180/700 потужністю 180 м³/год, а притік шахтної води складає 30 м³/год (при розкритті вугільного пласта притік може збільшуватись до 50-100 м³/год, відповідно зміниться і графік її відкачки з шахти).

Для потреб персоналу шахти №10 «Нововолинська» норма використання гарячої води на одного шахтаря на даний час складає 60 л/доба, з температурою 45-48 °С. А середньорічна температура шахтної води всього 16 °С.

Відповідно до проведеного аналізу на протязі 2016 року максимального користувались душем 180

людей в зміну, що використали 10800 літрів гарячої води. А в наступні роки максимальне споживання гарячої води для миття шахтарів може досягнути 24000 л в зміну.

В процесі виконання роботи було розглянуто 3 схеми гарячого водопостачання з допомогою теплового насоса, що використовує низько потенціальну енергію шахтних вод, які теоретично підходять для використання.

«Схема 1» (див. рис.1) передбачає використання установки по очистці шахтної води від механічних домішок, потужного теплового насоса з проміжним теплообмінником «чиста вода – шахтна вода», теплообмінника для нагріву холодної води з системи питного водопостачання, бака-акумулятора, теплообмінника для первинного підігріву холодної води, трьох насосних груп, приладів контролю розходу та параметрів води. В цій схемі передбачені три вузли подачі холодної води 1 з системи питного водоспоживання.

Для того щоб нагріти 24 м³ водопровідної води для ГВС з температури 10 °С до температури 48 °С (з врахуванням санітарних норм для ГВС), необхідно забезпечити теплову потужність 212 кВт з врахуванням тих самих санітарних умов в плані знезараження води необхідно догріти 4,8 м³/год води з 48 °С до 60 °С, на що необхідно додатково 60 кВт теплової потужності.

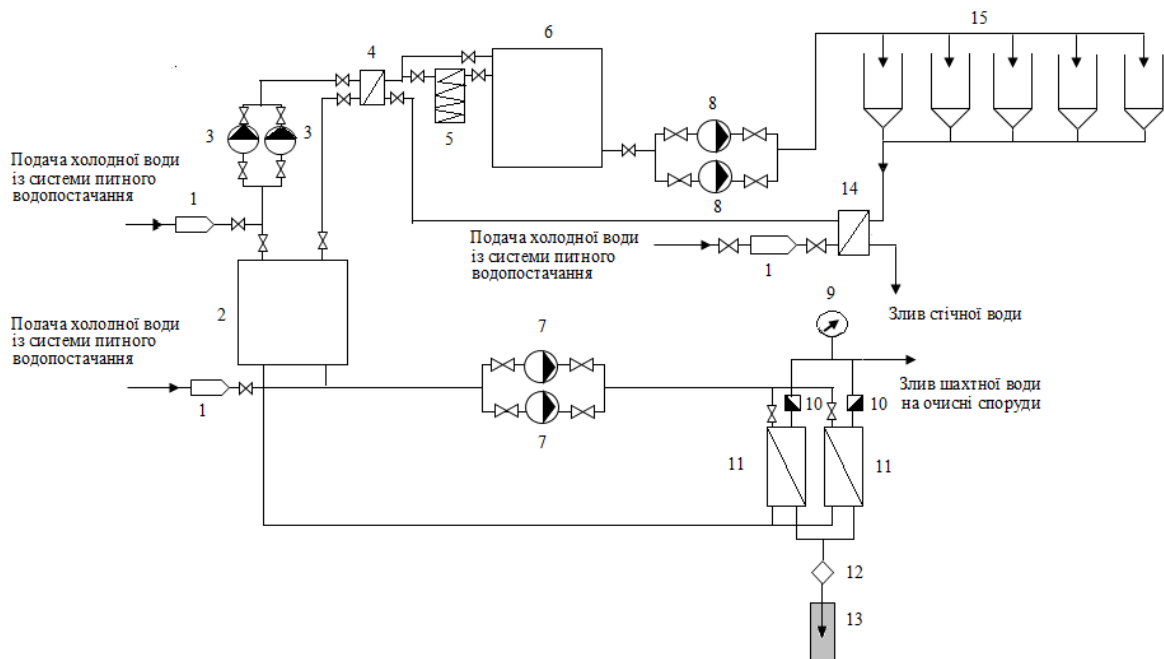


Рисунок 1 – Схема гарячого водопостачання з допомогою теплового насоса, що використовує низько потенціальну енергію шахтних вод:

- 1-водеметр; 2-тепловий насос; 3-насос гарячого контуру; 4-теплообмінник підігріву холодної води;
- 5-електрокотел; 6-бак-акумулятор; 7-насос холодного контуру; 8-насос гарячої води; 9-манометр;
- 10-зворотній клапан; 11-проміжний теплообмінник; 12-установка по очистці шахтної води від механічних домішок; 13-система водовідведення шахтної води; 14-теплообмінник; 15-душеві кабінки

«Схема 2» відрізняється від першої тим, що в її складі передбачена установка двох теплових насосів меншою загальною потужністю, що зв'язано з нерівномірністю подачі гарячої води по змінам. Так в даний час в цілому по шахті користується душем

350 людей, в тому числі в першу зміну – 180 людей, на інші три зміни припадає 170 людей. Наявність двох паралельно працюючих теплових насосів дозволяє зробити роботу обладнання більш економ-

ним, працюючи іноді навіть на одному тепловому насосі.

Однак, виходячи із специфіки шахтних вод в роботі було обрано, схему [9], передбачається не тільки утилізація тепла шахтних вод, але і більш глибока утилізація тепла стічних вод з температурою 25 - 30 °С, після миття шахтарів шляхом паралельного пропуску її через теплообмінник, нагріваючи додаткову шахтну воду, що подається в випарники теплових насосів, введення бака-акумулятора шахтної води дозволяє підвищити надійність всієї системи при максимальних навантаженнях, а бака-

акумулятора стічної води – покращує енергетичні характеристики всієї системи утилізації тепла.

Також, хімічний склад шахтної води по основним показникам, які не перевищують норм ГДК, тому є можливість шахтну воду після відкачки та очистки від механічних домішок та деякого відстоювання в баці-акумуляторі подавати безпосередньо до випарники теплових насосів.

Схема гарячого водопостачання шахтних вод з УФ-знезаражувачем представлена на рис. 2.

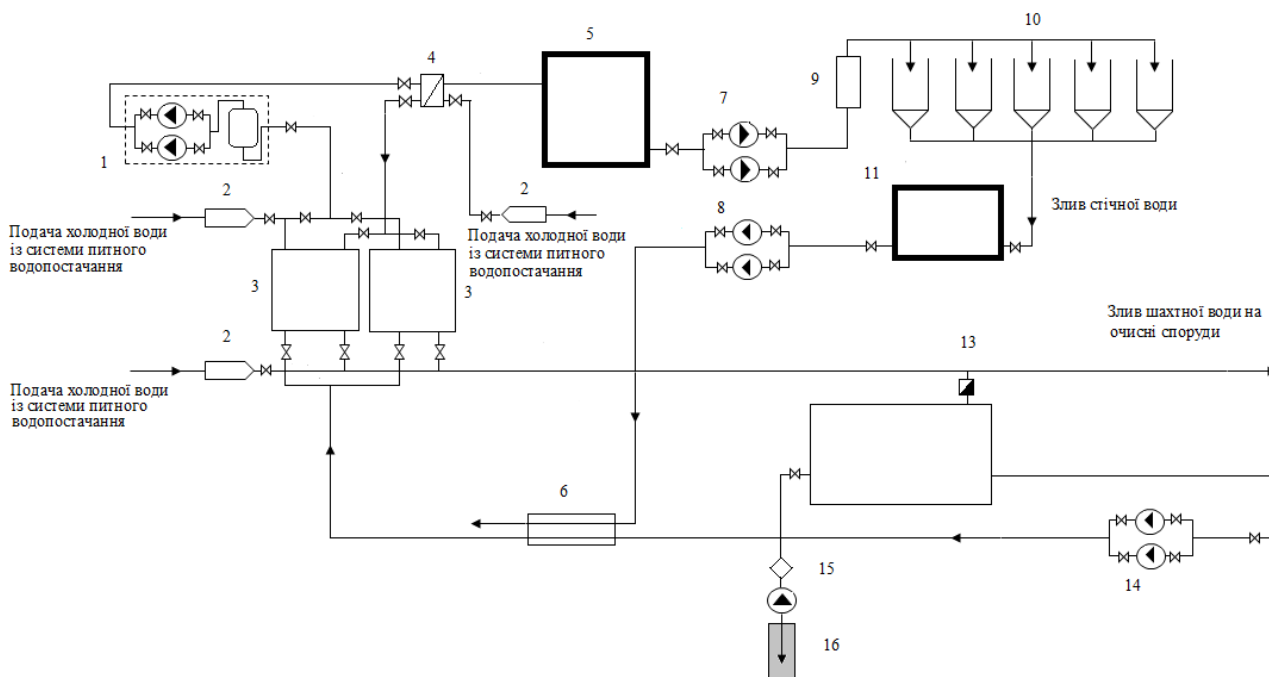


Рисунок 2 – Схема гарячого водопостачання з допомогою теплового насоса, що використовує низько потенціальну енергію шахтних вод з УФ-знезаражувачем: 1-гідромодуль; 2-водомер; 3-тепловий насос; 4-теплообмінник підігріву холодної води; 5-бак-акумулятор гарячої води; 6-протиточний теплообмінник; 7-насос гарячої води; 8-насос стічної води; 9-УФ-знезаражувач води; 10-душеві кабінки; 11-бак-акумулятор стічної води; 12-бак-акумулятор шахтної води; 13-зворотній клапан; 14-насос шахтної води; 15-установка по очистці шахтної води від механічних домішок; 16-система водовідведення шахтної води

Періодичне обслуговування теплонасосної станції здійснюється обхідником. Періодичність обстеження обхідником визначається місцевою інструкцією, але не менше 1 разу на добу.

Експлуатаційний персонал забезпечує безаварійну і економічну експлуатацію устаткування і відповідає за виконання диспетчерського графіку навантаження, періодично наглядає за обладнанням, що обслуговується, усуває виявлені дрібні дефекти, що не потребують тривалих зупинок механізмів, бере участь в місцевих переключеннях і т.п.

Завдяки схемі гарячого водопостачання, що використовують низько потенціальну енергію шахтних вод, вся вода, що відкачується йде на забезпечення потреб персоналу шахти №10 «Нововолинська» тим самим забезпечуючи еколого-економічний ефект.

Цією схемою передбачено використання попередньо очищеної шахтної води в якості джерела низь-

ко потенціальної енергії, підвищення температурного потенціалу утилізованої теплоти з допомогою парко компресорних теплових насосів до температури 50 °С та догрів гарячої води в електрокотлі.

Виконаємо еколого-економічне обґрунтування використання шахтних вод як вторинних ресурсів на прикладі шахти №10 «Нововолинська».

Виходячи з максимальної потреби гарячої води для миття 400 осіб, які працюють в першу зміну, визначимо необхідну кількість гарячої води, що використовується на протязі години:

$$V = 0.06\text{м}^3 \times 400 = 24.0\text{м}^3,$$

де 0.06м³ води – норма витрати гарячої води для миття одного працівника шахти.

Витрати тепла на приготування цієї води з підігрівом її на 40 °С складає 0,96 Гкал. Необхідна теплова потужність джерела теплової енергії для нагрі-

вання вказаної вище кількості води за 5 годин – 223 кВт (0,192 Гкал).

На протязі року запропонованою системою тепlopостачання виробляється тепло в кількості:

$$212,8 \text{ кВт} \times 8700 \text{ год} = 1851360 \text{ кВт} (1592 \text{ Гкал}).$$

Витрата електроенергії та її вартість з урахуванням 2-х тарифного лічильника при цьому складе :

$$53,4 \text{ кВт} \times 5700 \text{ год} \times 1,8 \text{ грн.} + 53,4 \text{ кВт} \times 3000 \text{ год} \times 0,35 \text{ грн.} = 603 \text{ 954 грн.}$$

Економічні показники системи гарячого водопостачання, проекту тепlopостачання шахти наступні.

В літній період року.

Теплотворна здатність енергетичного вугілля – 4,96 Гкал/т.

Мінімально допустима потужність котла – 30% що складає:

$$7,56 \text{ Гкал/год} \times 0,86 \times 0,3 = 1,95 \text{ Гкал/год.}$$

Витрати палива при мінімальному навантаженні:

$$1,95 \text{ Гкал/год} : 4,96 \text{ Гкал/т} : 0,83 = 0,47 \text{ т/год,}$$

а всього за літній період (180 робочих днів) часу витрата палива складе:

$$0,47 \text{ т/год} \times 4320 \text{ год} = 2030 \text{ т.}$$

В зимовий період року.

Кількість тепла, необхідне для нагрівання 24 м³ води 4 рази в добу від 10 °С до 50 °С, складає 3,84 Гкал/добу (0,16 Гкал/год).

Витрати палива (180 робочих днів) при цьому складуть:

$$0,16 \text{ Гкал/год} : 4,96 : 0,83 \times 4320 \text{ год} = 166 \text{ т.}$$

Витрати палива на гаряче водопостачання на протязі року складе:

$$2030 \text{ т} + 166 \text{ т} = 2196 \text{ т.}$$

При вартості енергетичного вугілля (станом на 2017 рік) 2000 грн. витрата коштів на забезпечення сировини для гарячого водопостачання складе суму в 4 392 000 грн.

Отже, якщо порівняти експлуатаційні витрати теплонасосної системи ГВП при використанні котельні, отримаємо економію запропонованого варіанту лише за рахунок експлуатаційних витрат:

$$4 \text{ 392 000 грн.} - 587 \text{ 934 грн.} = 3 \text{ 894 066 грн.}$$

Також, розрахуємо екологічний ефект від впровадження схеми гарячого водопостачання за допомогою теплового насоса, що використовує низько потенціальну енергію шахтних вод.

В табл. 1 наведено маса вмісту шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря при роботі обладнання.

Таблиця 1 – Маса вмісту шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря

Вид шкідливого викиду, т/рік	Котельня на вугіллі	Електрична котельня	Тепловий насос	ГДК
SO _x	21,77	38,02	10,56	0,03
NO _x	7,62	13,31	3,70	0,085
Фтористі з'єднання	0,182	0,313	0,087	0,03

Розмір компенсації збитків від викидів атмосферне повітря [10] виконується на основі розміру мінімальної заробітної плати з урахуванням обсягів наднормативних викидів і регулюючих коефіцієнтів. Розмір компенсації збитків в одиницях національної валюти визначається за формулою (1):

$$Z = M_i \cdot 1,1 \cdot \Pi \cdot A_i \cdot K_m \cdot K_{zi} \quad (1)$$

де Z - розмір компенсації збитків, од. нац. валюти;

M_i - маса забруднюючої речовини, що викинута в атмосферне повітря понаднормативно, т;

1,1Π - базова ставка компенсації збитків в частках мінімальної заробітної плати (Π) за одну тону умовної забруднюючої речовини на момент перевірки, од. нац. валюти/ тону;

A_i - безрозмірний показник відносної небезпечності забруднюючої речовини;

K_r - коефіцієнт, що враховує територіальні соціально- екологічні особливості;

K_{zi} - коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту забруднюючою речовиною.

Виконаємо розрахунок компенсації збитків (при забрудненні атмосферного повітря) в одиницях національної валюти використовуючи маси вмісту шкідливих речовин, що викидаються в атмосферне повітря (табл.1).

Розрахунок компенсації збитків при роботі котельні та теплових насосів при викиді речовин представимо у табл. 2.

Таблиця 2 – Розрахунок компенсації збитків при роботі котельні та теплових насосів

		При роботі котельні	При роботі теплових насосів
Речовини	A _i	Z, грн	Z, грн
SO _x	33,3	16945,5	8219,8
NO _x	11,8	2101,8	1020,6
Фтористі з'єднання	33,3	147,7	67,7

Загальна сума компенсації збитків при роботі котельні ΔZ_1 складе:

$$\Delta Z_1 = 16945,5 + 2101,8 + 147,7 = 19189 \text{ грн.}$$

Загальна сума компенсації збитків при роботі теплового насоса ΔZ_2 складе:

$$\Delta Z_2 = 8219,8 + 1020,6 + 67,7 = 9308,1 \text{ грн.}$$

Знайдемо різницю компенсації збитків ΔZ при забрудненні атмосферного повітря які виникають при роботі котельні та теплового насоса:

$$\Delta Z = \Delta Z_2 - \Delta Z_1 \quad (2)$$

$$\Delta Z = 19189 - 9308,1 = 9880,9 \text{ грн.}$$

Тобто, за рахунок переходу на використання теплових насосів екологічний ефект складе 9880,9 грн., які будуть досягнуті за рахунок зменшення плати за компенсацію збитків від викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Встановлено, що в типових котельнях при спалюванні 1 тони уловного палива, утворюється приблизно 1 тонна вуглекислого газу.

З вище викладеного розрахунку слідує, що для отримання необхідної кількості гарячої води в котельні для миття шахтарів потрібно спалити 2196 т вугілля в рік.

Вивільнена квота по емісії вуглекислого газу коливається від 20 до 50 євро. І при умові мінімальної вартості складе:

$$2196 \text{ т} \times 20 \text{ євро} = 43 \text{ 920 євро} \text{ (1 185 840 грн. в рік).}$$

ВИСНОВКИ. В роботі було розглянуто 3 різні схеми гарячого водопостачання з допомогою теплового насоса, що використовує низько потенціальну енергію шахтних вод. З екологічної та економічної точки зору, третя – найкраща для гарячого водозабезпечення шахти №10 «Нововолинська».

Крім того, при використанні теплових насосів кількість шкідливих викидів (SO_x , NO_x , твердих частинок) в рази менше, ніж в вугільних котельнях, відповідно будуть знижені платежі шахтою за шкідливі викиди в атмосферу.

Вітчизняні підприємства, враховуючи досвід провідних країн світу, мають активізувати свої дії щодо переходу на засади сталого розвитку, а важливим напрямом екологізації економіки повинен стати розвиток маловідходних та ресурсозберігаючих технологій, які вирішать проблему ефективного використання вторинної сировини, що в свою чергу приведе до охорони навколишнього середовища.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пашкевич М.С., Паламарчук Т.О. Екологізація виробництва підприємств України. - Ефективна економіка. – 2012. - № 12. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1624>.
2. Проблеми екологізації промислового виробництва: (текст) [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://portfinance.ru/ukraine-4.html>.
3. Техноекіологія та охорона навколишнього середовища / С.М. Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю. Сухарева. – Львів: «Новий світ-2000», 2011. – 302 с.
4. Андрійчук В. Шляхи досягнення енергетичної безпеки // Політика і час. – 2006. – № 12. – С. 35–38.
5. Еколого-економічні та соціальні нариси з проблем природокористування: Монографія / В.О. Паламарчук, Є.В. Мішенін, П.І. Коренюк. – Пороги, 2004. – С. 8–23.
6. Телятнікова Ю.В. Екологічна складова в енергетичній політиці України // Культура народів Причорномор'я. — 2008. — № 147. — С. 95–99.
7. Семенов В.Ф. Екологічний менеджмент [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pidruchniki.ws/ekologiya/ekologizatsiya_suspilno_go_virobnitstva.
8. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив: (текст) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.niss.gov.ua/monitor/november08/2.htm>.
9. Сербінова Л.А. Використання знезаражених шахтних вод УФ-засобами для гігієнічних потреб шахтарів (на прикладі шахти №10 «Нововолинська»). - Інформаційний бюлетень з охорони праці ННДІОП. – 2017. – Вип. №1 (83) – С. 119–126.
10. Постанова Кабінету Міністрів України «Порядок встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» від 1 березня 1999 р. № 303 // Офіційний вісник України. – 1999. – № 9. – С. 89–92.

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC RATIONALE USE OF MINE WATERS AS SECONDARY RESOURCES

L. Serbinova

State institution "National Research Institute of Industrial Safety and Labor"
vul. Vavilovih, 13, Kyiv, 04060, Ukraine. E-mail: serbinovalarisa@gmail.com

Purpose. To substantiate and prove the ecological and economic feasibility of using mine water as secondary resources.

Methodology. To lessen the load it has been decided to use a mechanism of “greening” the productions. Besides the ecologization of production, there is a resource saving campaign with a complex approach, which includes gathering, processing of secondary resources and raw materials saving. **Results.** As an example mine №10 “Novovolynska” has been selected. After the analysis it has been identified that the water usage of this mine is 10800 liters per shift with yearly averaged temperature of 16 °C. With the new approach there is no need to use tap water heated by charcoal combustion, because mine water could equally be used for washing. **Originality.** The mine water is being purified and as it already is warm, it doesn't need much heat to reach 50°C. After the miners done washing, the water gets into heat exchangers and

heats more mine water which is supplied in the heat pump seaparators. This way the reliability of the whole system increases and the tank-accumulator of sewage improve the energy characteristics of the heat recovery system. **Practical value.** This article contains calculations which prove that this method is more efficient, reliable and much less costly than the “tap water – charcoal” method. Also there is a proof of its lower environmental impact level with respective calculations.

Key words: greening, mine, water, energy, economy, resources, efficiency.

REFERENCES

1. Pashkevich, M.S., Palamarchuk, T.O. (2012), *Ekologizatsiya virobnitstva pidpriemstv Ukrayini* [Ecologization of Ukrainian enterprises], *Effective economy*, no 12.
2. *Problemi ekologizatsiyi promislovogo virobnitstva* [Problems of ecologization of industrial production]: (text) [Electronic resource]. - Access mode: <http://portfinance.ru/ukraine-4.html>.
3. Sukharev, S.M. (2011), *Tehnoekologiya ta ohorona navkolishnogo seredovischa* [Technoecology and environmental protection], Lviv: “New World-2000.
4. Andriychuk, V. (2006), *Shlyahi dosyagnennya energetichnoyi bezpeki* [Ways of achieving energy security], *Politics and time*, no. 12, pp. 35 - 38.
5. Palamarchuk, V.O. (2004), *Ekologo-ekonomichni ta sotsialni narisi z problem prirodokoristuvannya: Monografya* [Ecological, economic and social essays on the problems of nature management: Monograph], Thresholds.
6. Telyatnikova, Yu.V. (2008), *Ekologichna skladova v energetichniy polititsi ukrayini* [Environmental component in the energy policy of Ukraine] , *Culture of the peoples of the Black Sea region*, no. 147, pp. 95 - 99.
7. Semenov, V.F. *Ekologichniy menedzhment* [Ecological management]: (text) [Electronic resource]. - Access mode: http://pidruchniki.ws/ekologiya/ekologizatsiyasuspilnog_o_virobnitstva.
8. *Netraditsiyini ta vidnovlyuvani dzherela energiyi v ukrayini u svitli novih Evropeyskih initsiativ* [Non-traditional and renewable energy sources in Ukraine in the light of new European initiatives]: (text) [Electronic resource]. - Access mode: <http://old.niss.gov.ua/monitor/november08/2.htm>
9. Serbinova, L.A. (2017), *Use of disinfected mine water by UV-agents for hygienic needs of miners (for example, mine #10 «Novovolinskaya»)* [Use of disinfected mine water by UV-agents for hygienic needs of miners (for example, mine №10 «Novovolinskaya»)], *Newsletter on labor protection of NNIOP*, no. 1(83), pp. 119-126.
10. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On the Procedure for Establishing Norms for Pollution for Pollution of the Environment and Reclaiming this Tax» (1999, no 303) [Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine «On the Procedure for Establishing Norms for Pollution for Pollution of the Environment and Reclaiming this Tax» (1999, no 303)], *Official Bulletin of Ukraine*, no 9, pp 89-92.

Стаття надійшла 16.06.2017.