

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



МАТЕРІАЛИ
XVII Всеукраїнської
науково-технічної конференції
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

26-29 вересня 2018 року, м. Одеса

ОДЕСА
2018

УДК 620
ББК 31+51
А 43

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського, протокол № 1 від 25 вересня 2018 року.

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ:

Голова:

Єгоров Богдан Вікторович – ректор Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Заступники голови:

Поварова Наталія Миколаївна – проректор з наукової роботи Одеської національної академії харчових технологій, к.т.н., доцент;

Косой Борис Володимирович – директор Навчально-наукового інституту холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор.

Члени оргкомітету:

| | | |
|------------------|-----------------|-------------|
| Бошкова І.Л. | Крусір Г.В. | Тітлов О.С. |
| Гоголь М.І. | Лук'янов М.М. | Шпирко Т.В. |
| Железний В.П. | Мазур В.О. | Хлієва О.Я. |
| Зацеркляний М.М. | Ольшевська О.В. | Цикало А.Л. |
| Івченко Д.О. | Сагала Т.А. | Якуб Л.М. |
| Кологривов М.М. | Семенюк Ю.В. | |

ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

Актуальні проблеми енергетики та екології /

А 43 Матеріали XVII Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Одеса, Бондаренко М. О., 2018. – 196 с.
ISBN 978-617-7613-26-7

УДК 620
ББК 31+51

Відповідальний за випуск: Семенюк Ю.В., завідувач кафедри теплофізики та прикладної екології ОНАХТ
За достовірність інформації відповідає автор публікації

© Одеська національна академія харчових технологій
© Навчально-науковий інститут холоду, кріотехнологій та екоенергетики ім. В.С. Мартиновського
© Факультет нафти, газу та екології

ISBN 978-617-7613-26-7

УДК 349.6:628.477

ПРОБЛЕМА ПИЛОВИДНИХ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

Зацеркляний М.М., к.т.н., доцент, Майлунець Н.В., магістр
Одеська національна академія харчових технологій
Столевич Т.Б., к.т.н., доцент
Одеський національний політехнічний університет

“Humanity will not perish
in an atomic nightmare –
it will suffocate
in its own waste”.
Niels Bohr.

За останні 2,5–3,0 десятиліття людство використало стільки ж сировини, скільки за всю попередню історію цивілізації. При цьому вона використовується, приблизно, на 3%, а направляється у відходи–97%. У розрахунку на одного жителя Планети Земля з її надр щороку видобувається до 50 тонн речовини і тільки 1,5 тонни перетворюються у кінцевий продукт, а 48,5 тонн становлять відходи. З них до 100 кг небезпечних, а у розвинених країнах навіть 500 кг. Сьогодні кількість відходів на планеті перевищує вагу всієї біологічної маси Землі. Має місце і значний обсяг викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря. В Україні обсяги викидів щорічно збільшуються на 6,0–10% і становлять більше 3 млн тонн.

Значний внесок у обсяг викидів забруднювальних речовин в атмосферне повітря належить харчовій промисловості. Так, у галузі хлібопродуктів, багато технологічних процесів, супроводжуються значним виділенням пилу, який є однією з головних шкідливих речовин на підприємствах. Пил забруднює довкілля, здійснює негативний вплив на обслуговуючий персонал, викликає передчасний вихід з ладу технологічного обладнання. Крім того він має високу вибухо- і пожежонебезпеку, його виділення пов'язано з втратою частини сировини та готової продукції.

На підприємствах галузі хлібопродуктів зерно проходить технологічні операції приймання, очищення, сушки, відпуску, охолодження, освіження, має місце його багаторазове переміщення транспортними механізмами, самопливом по системах пневмотранспорту тощо. Тертя зерна по стінках обладнання і трубопроводах призводить до стирання оболонки зерна і виникнення органічного і мінерального пилу, що утворюється завдяки забрудненню зерна різними неорганічними домішками під час його збирання і транспортування.

Значне утворення пилу має місце під час переміщення аерозолобами і продувки повітрям шару зерна при активному вентиляванні і сушці.

Об'ємне технологічне обладнання і ємності: силоси, оперативні бункери тощо постійно заповнені пилоповітряною сумішшю. На елеваторах під час завантажувальних робіт малодисперсний пил потрапляє у робочу зону разом з повітрям, через нещільності, внаслідок ежекції за рахунок падаючого матеріалу.

У розсіювачах і ситовісних машинах мукомельних заводів відбувається інтенсивне розпушування пилу у повітрі та утворюється пилоповітряна суміш з надмірним тиском у кожухах обладнання, що також сприяє надходженню пилу у виробничі приміщення.

На крупзаводах технологічний процес переробки зернопродуктів супроводжується виділенням малодисперсного органічного пилу з мінеральними домішками.

На комбикормових заводах джерелами виділення пилу є технологічні процеси з підготовки інгредієнтів, а також процеси виробництва комбикормів. Обсяги і склад пилу залежать від продуктивності підприємства, виду сировини і готової продукції, технічного стану технологічного обладнання, а також обладнання для транспортування та зберігання.

На цих підприємствах відбувається подрібнення різних органічних і мінеральних компонентів на молоткових дробарках і вальцових станках.

Подрібнений продукт, переміщуючись по всіх технологічних лініях, утворює пилоповітряну суміш в обладнаннях, бункерах, тічках, пневмообладнаннях, відводах, яка через нещільності у корпусах апаратів виділяється назовні.

Збільшення надходження пилу сприяє як недостатня герметизація обладнання, так і неефективна робота аспіраційних систем і вентиляції взагалі.

В окремих ємностях, зонах виробничих приміщень та при аварійних ситуаціях, концентрація зернового і борошняного пилу у повітрі може значно перевищувати нормативні значення і підніматися до вибухонебезпечних концентрацій і негативно впливає на здоров'я людей.

Взагалі підприємства галузі хлібопродуктів є джерелами утворення пилу і відходів різної категорії які необхідно уловлювати і утилізувати [1, 5].

Переважним напрямком використання відходів хлібоприймальних і зернопереробних підприємств є отримання кормів для згодовування сільськогосподарських тварин у природному вигляді. На це направляється до 70% відходів. У той же час відходи підприємств галузі хлібопродуктів являють собою високоякісну сировину, яку можна переробити у харчові та кормові продукти підвищеної поживної ефективності, і це необхідно враховувати під час пошуку ефективних шляхів переробки відходів.

У переробці відходів досліджуваних нами підприємств галузі хлібопродуктів можна виділити такі основні напрямики:

- отримання додаткової продукції харчового, кормового і технічного призначення в якості компонентів (добавок) до неї;
- вироблення кормів для сільськогосподарських тварин та інгредієнтів для комбикормів.
- розробка нових напрямків переробки та використання відходів зернопереробних підприємств.

Для уловлювання пилу і відходів використовують різні пристрої (фільтри, циклони тощо) [4], які забезпечують не тільки уловлювання корисних продуктів, а і охорону довкілля.

Ефективним способом переробки пилу підготовчого відділення млина (пил зерновий) є його мікробіологічна конверсія. Технологія мікробіологічної конверсії дозволяє переробити сировинні компоненти у високоякісні вуглеводно-білкові кормові добавки до комбикормів.

Створення виробничого комплексу для переробки відходів на основі альтернативної технології мікробіологічної біоконверсії у корм може бути реалізовано як для вирішення окремих завдань, так і функціонального призначення.

З метою комплексного використання усіх видів відходів підприємств галузі хлібопродуктів розроблено схему переробки відходів, висівок і зернового пилу у кормові гранули (рис. 1) [2].

Розроблено технологію мікробіологічної конверсії, що дозволяє переробити сировинні компоненти у високоякісні вуглеводно-білкові кормові добавки до комбикормів. Запропоновано створення виробничого комплексу для переробки відходів у корм на основі альтернативної технології мікробіологічної біоконверсії (рис. 2) [2].

Пил підприємств галузі хлібопродуктів може бути основою субстрату для вирощування істівних грибів [5]. Склад субстрату для вирощування міцелію істівних грибів, містить рослинну основу, поживні добавки та суміш розпушувача і адсорбенту (у співвідношенні 50/50 мас. %) з мінеральними добавками (кальційвмісними сполуками), при цьому як адсорбент використовується вермикуліт, а як рослинна основа субстрат, що містить відходи хлібоприймальних або зернопереробних підприємств сухої очистки зерна на зерноочисному обладнанні і аспіраційний зерновий пил; як поживні добавки - аспіраційний борошняний пил розмельних відділень млинів; як розпушувач – керамзит; а як мінеральні добавки – вапно або вапняк, з наступним співвідношенням компонентів, мас. %: відходи хлібоприймальних або зернопереробних підприємств сухої очистки зерна на зерноочисному обладнанні 40...50;

аспіраційний зерновий пил 30...35; аспіраційний борошняний пил розмельних відділень млинів 10...15; суміш керамзиту і вермикуліту 5...10 вапно або вапняк решта.

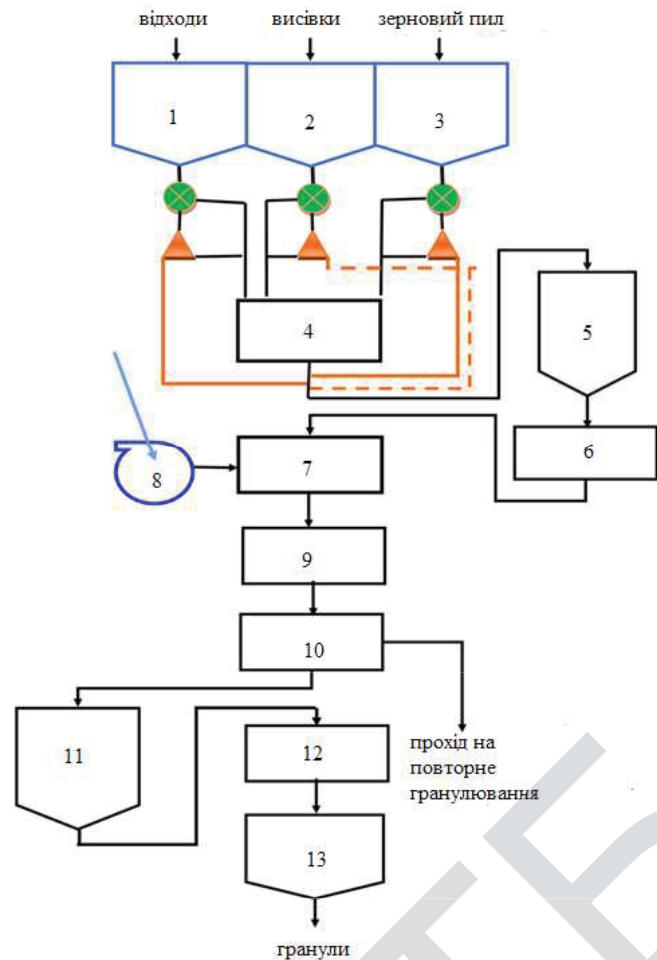


Рис. 1. Схема переробки відходів, висівок і зернового пилу у кормові гранули:

1 – бункер накопичувач зернових відходів; 2 – бункер накопичувач висівок; 3 – бункер накопичувач пилувидних відходів; 4 – дробарка; 5 – операційний бункер; 6 – прес-гранулятор; 7 – охолоджувальна колонка; 8 – вентилятор; 9 – бункер накопичувач гранул; 10 – вібростіл; 11 – надваговий бункер; 12 – автоматичні ваги; 13 – силос накопичувач гранул

Аспіраційні відходи, що утворюються у розмельному відділенні млина і уловлюються тканинними фільтрами можуть бути використані як поліпшувач якості борошна вищих сортів, оскільки у своєму складі вони мають великий вміст білкових часточок. Проведені нами дослідження складу і властивостей пилу розмельного відділення млина (пил борошняний)

підтвердили це, він може використовуватись для покращання хлібопекарських властивостей борошна.

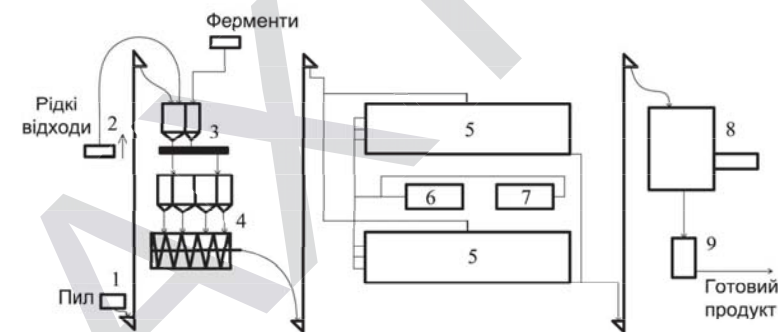


Рис. 2. Схема переробки пилу і рідких відходів у готовий продукт:

1 – прийом пилувидних відходів; 2 – прийом рідких відходів; 3 – бункери з шнековими дозаторами; 4 – шнековий змішувач; 5 – біологічні реактори; 6 – турбовітродувки; 7 – парогенератор; 8 – сушарка; 9 – подрібнювач

Література

1. Зацеркляний, М.М. Використання відходів зернопереробних підприємств [Текст] / М.М. Зацеркляний, Т.Б. Столевич. // Збірник тез доповідей XIV Міжнародної науково-технічної конференції. "Проблеми екологічної безпеки". – Кременчук: КрНУ ім. Остроградського, 2016. – С. 31 – 32.
2. M. Zatserkliannyi, V. Gogunskii, Yu. Semenyuk, T. Stolevich, Yu. Zheliba. Studying the Emissions From Enterprises in the Breading Industry in Order to use Them as Additives to Animal Feed Products. / Eastern – European Journal of Enterprise Technologies. № 4/10 (94), 2018. – С. 29 – 35.
3. Карпова, Г.В. Переработка аспирационных отходов зерноперерабатывающих предприятий в кормовые дрожжи [Текст] / Г.В. Карпова, Р.Р. Зайнутдинов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – №7. – С. 76 – 79.
4. Патент на винахід № 117257. Пристрій для відокремлювання домішок [Текст] / М.М. Зацеркляний, Т.Б. Столевич, О.М. Зацеркляний, К.І. Ляшенко (Україна) – №2016 04129; заявл. 15.04.2016; опубл. 10.07.2018. Бюл. №5.
5. Патент на корисну модель № 122404. МПК A01G1/04, C12N1/14. Склад субстрату для вирощування міцелію істівних грибів [Текст] / М.М. Зацеркляний, Д.І. Шостік, Т.Б. Столевич, О.М. Зацеркляний (Україна) – №2017 05990; заявл. 15.06.2017; опубл. 10.01.2018. Бюл. №1.

These characteristics are related to the specific of realization of without pumping of chilling cycle, above all things, with the characteristics of gravity circulation of currents of working body, and consist in the following.

In an off-period due to thermal drop in an environment and steam no-flow conditions the temperature of components of direct circuit of ARI (generator-thermosiphon, rectifier, dephlegmator) declines. It is accompanied cooling hard and weak and by partial condensation of steams in a condenser and dephlegmator of ARI. VGB drives in a condenser and lifting highway of dephlegmator, which to this moment was blocked in the circuit of gravity circulation (CGC) of ammonia steam current. What anymore time of off-period, the below a temperature will go down and the greater feature of dephlegmator will be occupied by VGB.

At the inclusion of thermal duty on the generator component of ARI VGB entrance through a equality highway in CGC by the current of steam. The dynamic discharge head of steam current depends on density of generation of steam in PTS and thermal behaviors of a transport highway. In the period of start the several of steam of ammonia is utilized for heating of frappe components of a transport highway (rectifier, dephlegmator, condenser). Duration of infilling of condenser steam of ammonia in the period of start will be delineated the degree of cooling of components of generator component of ARI in an off-period, i.e. by duration of off-period and level of ambient temperatures. It talks that the well-known thesis – «than anymore time of off-period, the anymore economy», straight inapplicable to the refrigerators of absorption class.

Detectable in this case there is a consequence about non-admission of the considerable supercooling of components of construction of generator component of ARI in an off-period.

This condition comports and with the consequences of bank of researchers and developers of the domestic absorption refrigeration engineering.

Decreasing the degree of supercooling of components of generator component is possible either due to the buildup of thermal resistance head heat-insulation or due to their heating in an off-period.

The first way is related to the buildup of weight size attributes, second - perspective, but presently it is not enough studied.

Questions, related to hunting of energy-savings duties absorption condensers, were examined from middle of 50th of the last century. Likhareva N.V. offered the method of work of ARI with a two sectional heater one section of which is included constantly, and the second is periodically connected by thermouser. A decrease of energy consumption is 10-15 %. Such method of bureau was afterwards realized in the doublecamera refrigerators of "Sibir" company, including in the licensed designs of "Crystal-9" and "Crystal-9M".

A few other situations in refrigeration apparatuses with the high thermal resistance head of non-load-bearing constructions of condenser boxes, for example, in low temperature barrels (LTB) with «superinsulation». Unlike singlecamera or doublecamera designs in which correlation of temperatures is regulated in barrels, LTB potentially have large functional capabilities, because can, at presence of the fit collections of control, used in all of band of temperatures of storage, in-use in the way of life – from minus 18°C to plus 12°C, i.e. to become a multifunction refrigeration device.

In any case the heat-insulation coating of LTB must be designed considering work of ARI in «hard» operation conditions, therefore a multifunction design will possess the considerable supply of cool making at the positive temperatures of storage in the conditions of moderate and low temperatures of environment.

In multifunction LTB, executed on the class, behaviors of refrigeration storage can be realized with a minimum or with complete deficiency of warm, for example, temperature in a barrel plus 5...12°C, and ambient temperature plus 10°C. The time there is in this case a far fewer on-period non-working, therefore to carry out the permanent heating of components of generator component becomes inadvisable, i.e. in such terms more economical there will be position behavior of bureau.

Thus, it is possible to draw a conclusion about perspective (from positions of energy-savings) of investigations in area of follow-on of starting and transitional processes practical escape of which will be become by automated control the system universal seasonal condensers of absorption class.

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНА ДОПОВІДЬ

| | |
|---|---|
| РАЗРАБОТКА СИСТЕМ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДЫ ИЗ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ Титлов А.С. | 4 |
|---|---|

**СЕКЦІЯ 1
ЕКОЛОГІЯ, ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА
ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

| | |
|--|----|
| ОЦІНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЗАПОРІЖЖА ВИКИДАМИ АВТОТРАНСПОРТУ Белоконь К.В., Ігнатченко К.О. | 15 |
| ОЦІНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВОЗНЕСЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА ЗАПОРІЖЖА ВИКИДАМИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ Белоконь К.В., Янович Д.М. | 19 |
| МЕМБРАННА ОБРОБКА СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ Бондар С.М. | 23 |
| ЕКОЛОГІЧНІСТЬ СПОСІБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ ШИН Буличов В.В., Коломієць О.В., Лапіка А.А. | 24 |
| АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ НА ШЛЯХУ ДО «ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ» Женжеруха В.А., Голенкова О.І. | 28 |
| ПРОБЛЕМА ПИЛОВИДНИХ ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ І ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б., Майлунець Н.В. | 30 |
| ПОДАВЛЕНИЕ ВЫБРОСОВ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б., Запорожец Д.Н. | 34 |
| ПРЕДПРИЯТИЯ ОТРАСЛИ ХЛЕБОПРОДУКТОВ – ИСТОЧНИКИ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ И ВЗРЫВООПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ Зацеркляний М.М., Столевич Т.Б., Руссу Д. | 35 |
| ЕКОЛОГІЧНІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПАКОВКИ Коваль В.Г. | 36 |
| ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИДороЖНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ Кофанова Е. В., Борисов А. А. | 37 |
| РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЕРРИТОРИЙ НЕФТЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И БИОАККУМУЛЯЦИЯ Кофанова Е. В., Тарикулиев А. Ф. | 39 |
| ПРОБЛЕМЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ГОРОДАХ Крусир Г. В., Ярмолович Ю.С. | 41 |
| КОМПОСТУВАННЯ ЯК МЕТОД УТИЛІЗАЦІЇ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ Крусир Г. В., Зайцева Е. Ю. | 42 |
| ПОБІЧНІ ПРОДУКТИ ТА ВІДХОДИ ОЛІЙНО-ЖИРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. НАПРЯМИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ Крусир Г. В., Скляр В.Ю. | 43 |

Наукове видання

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ЕКОЛОГІЇ

**Матеріали XVII Всеукраїнської науково-
технічної конференції**

Мови видання: українська, російська, англійська

Підписано до друку 17.10.2018 р.
Формат 60×84/16. Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний. Ум. друк. арк. 11,39. Наклад 300 прим.
Зам. № 1710/1.

Надруковано з готового оригінал-макету у друкарні «Апрель»
ФОП Бондаренко М.О.
65045, м. Одеса, вул. В.Арнаутська, 60
тел.: +38 0482 35 79 76
www.aprel.od.ua

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців ДК № 4684 від 13.02.2014 р.