

$$\frac{C}{C_0} = \frac{w_1}{w_1 + w_2} \quad (7)$$

Завдяки тому, що $w_1 > w_2$, приблизно 90 % із наявних у кристалі структурних дефектів під дією радіації перетворюються в центри забарвлення. Саме висока радіаційна чутливість кристалів забезпечує широке застосування цього класу матеріалів у технічних пристроях [12].

Література

1. Hayes W. Crystals with fluorite structure / W. Hayes, A.M. Stoneham. – Oxford, 1974. – 448 p.
2. Chornij Z.P. Phys. Stat. Sol. / Z.P. Chornij. – 2001. – Vol. 223. – Pp. 757-765.
3. Chornij Z.P. Physic of strong body / Z.P. Chornij, S.I. Kachan. – 2004. – Vol. 11. – Pp. 239-242.
4. Крочук А.С. Украинский физический журнал / А.С. Крочук, О.Р. Онуфрив, З.П. Чорний. – 1988. – Т. 33. – С. 1803-1804.
5. KroChuk A.S. Phys. Stat. Sol. (b) / A.S. KroChuk, O.R. OnuFriv, Z.P. Chornij. – 1989. – Vol. 154. – Pp. K9-K12.
6. Barsis E. Chem. Phys. Stat. Sol (a) / E. Barsis, A.J. Taylor. – 1993. – Vol. 48. – № 10. – Pp. 4362-4367.
7. Bollman W. Phys. Stat. Sol (a) / W. Bollman, P. Gorlich, W. Nauk. – 1970. – Vol. 3. – Pp. 157-170.
8. Hood G.M. / J. Appl. Phys / G.M. Hood, J.A. Morrison. – 1980. – Vol. 51. – Pp. 3971-3972.
9. Somaiah K. Hari babu V. Phys. Stat. Sol / K. Somaiah. – 1983. – Vol. 117. – Pp. 75-79.
10. Chorniy Z.P. Crystals SrCl₂-K radiation sensitivity / Z.P. Chorniy, I.B. Pirko, V.M. Salapak // Functional materials. – 2011. – Vol. 18. – № 2. – Pp. 206-210.
11. Чорний З.П. FD-центри в кристалах флюоритів, легованих лужними металами / З.П. Чорний, І.Б. Пірко, В.М. Салапак, М.Р. Панасюк // Журнал фізичних досліджень. – 2012. – Т. 16. – № 1. – С. 1602-1-1602-8.
12. Пат (США) № 3546128, 1970; Пат (ФРГ) № 2721517, 1978; Пат. (США) № 4208470, 1980.

Чорний З.П., Онуфрив О.Р., Пірко І.Б., Салапак В.М., Дячук Н.В. Радиационные свойства кристаллов флюорогалогенидов

В линейной модели ионного кристалла рассчитаны радиационные параметры кристаллов флюорогалогенидов. Показано, что радиационная окраска в кристаллах флюорогалогенидов обусловлена локализацией носителей заряда на заряженных собственных структурных дефектах. Рассчитаны кинетика нарастания F-центров, их предельная концентрация и энергия генерации.

Ключевые слова: центры окраски, радиация, кристаллы.

Chornij Z.P., Onufriv O.R., Pirko I.B., Salapak V.M., Djachuk N.V. The radiative properties of crystals fluorogalogenides

In the linear model of an ionic crystal calculated radiation parameters crystals fluorogalogenides. It is shown that the radiation coloring in crystals fluorogalogenides due to the localization of the charge carriers by charged intrinsic structural defects. Calculated kinetics of growth of F-centers, their maximum concentration and energy generation.

Keywords: color centers, radiation, the crystals.

УДК 66.047

Доц. Д.П. Кіндзера, канд. техн. наук;
проф. В.М. Атаманюк, д-р техн. наук; асист. М.І. Мосюк;
магістр Б.І. Здибель – НУ "Львівська політехніка"

ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ШАРУ ТА ГІДРОДИНАМІКИ ПРОФІЛЬТРУВАННЯ ТЕПЛОГО АГЕНТА КРИЗЬ ШАР ПІСЛЯСПИРТОВОЇ БАРДИ

Проведено аналіз сучасних технологій утилізації після спиртової барди (барди), на основі якого обґрунтовано, що найбільш раціональною є технологія з утворенням сухого продукту. Для реалізації висушування барди запропоновано метод фільтраційного сушіння.

ня. Проведено узагальнення досліджень гідродинаміки фільтраційного сушіння барди, внаслідок чого отримано критеріальне рівняння для визначення втрат тиску.

Ключові слова: післяспиртова барда, утилізація, гранулометричний склад, гідродинаміка, критеріальне рівняння.

На сьогодні перед спиртовою промисловістю України постає завдання щодо раціональної утилізації відходів і побічних продуктів, до яких належить післяспиртова барда (барда), вуглекислота, відпрацьовані дріжджі, ефіроальдегідна фракція і сивушні масла. Утилізація зернової барди, зважаючи на її значні обсяги (в середньому на 1 дал спирту отримують 14 м³ барди) та закисання протягом доби, є актуальним завданням, яке необхідно вирішувати виробниками спиртової продукції [2]. Барда містить протеїни, жири, клітковину і безазотисті екстрактивні речовини, включаючи незброджений цукор і крохмаль, які становлять від 30 до 40 % сухої речовини від вихідної сировини [3, 4]. Великий вміст білкових речовин, а також наявність вітамінів роблять барду найціннішою складовою частиною кормового раціону великої рогатої худоби в осінній та зимовий періоди. Проблеми з утилізацією барди особливо актуальні у весняно-літній період, коли знижується її споживання тваринницькими комплексами, тоді спиртові заводи вимушено знижують продуктивність, або працюють зі скиданням останньої у накопичувальні ставки або на поля фільтрації, чим створюють потенційну загрозу забруднення річок, водойм, а також довкілля.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомими є кілька способів утилізації барди. Технологія перероблення барди на біогаз заснована на анаеробному бродінні. Перевагою цього методу перероблення є відносно низькі експлуатаційні витрати, проте необхідними є значні земельні ділянки для встановлення метантенків, основним недоліком є тривалий період виходу на робочий режим, який становить близько 6 місяців [4, 5]. Для утилізації барди застосовують схему з використанням апаратів холодного випаровування (АХВ), принцип роботи яких заснований на випаровуванні рідини в присутності гетерогенно-контактного наповнювача з високою питомою поверхнею в інтенсивному газовому потоці. Обладнання АХВ дає змогу істотно знизити витрати на розділення рідкої частини барди на кормовий концентрат, воду і вуглекислий газ. Існують схеми виробництва кормових дріжджів з барди, згідно з якою дріжджові клітини, використовуючи полісахариди та азотовмісні неорганічні сполуки, синтезують білок, вітаміни та інші речовини [3].

Зважаючи на те, що до складу барди входять клітковина, протеїни, жири, мінеральні сполуки, амінокислоти, у світовій практиці найефективнішим методом її утилізації вважається висушування, який дає змогу підвищити ефективність спиртного виробництва (кошти від реалізації сухої барди на кормові цілі покривають 30-40 % виробничих витрат, що сприяє зниженню собівартості спирту на 20-30 %), а також знизити негативний вплив відходів спиртозаводів на навколишнє середовище [2, 6]. Існують два відмінні між собою способи отримання сухої барди. Перший спосіб базується на випарюванні води з барди, однак є енергозатратним [7]. Другий спосіб отримання сухої барди полягає в її попередньому фільтруванні чи центрифугуванні та сушінні отриманого продукту. Для висушування барди використовують барабанні сушарки, сушарки киплячого шару, розпилюючі сушарки. Процес сушіння барди до вологості 10 % супроводжується значними енер-

гозатратами, налипанням матеріалу в камерах, забиванням розпилювального механізму в сушарках розпилювального типу.

На основі проведеного аналізу, враховуючи досвід вітчизняних та зарубіжних виробників спирту, рекомендують утилізувати барду методом висушування. Однак такий спосіб утилізації барди потребує вдосконалення та створення нової сушильної техніки, що забезпечуватиме отримання продукту заданої якості та економне енергоспоживання [8].

Зважаючи на те, що барда, яка подається на сушіння, є дрібнодисперсним продуктом, її висушування можна реалізувати в сушарках фільтраційного типу, що мають переваги, порівняно з існуючими у промисловості: наявність періоду механічного витіснення вільної вологи (для деяких матеріалів становить до 70 %) [12], внаслідок чого є значне зниження затрат теплової енергії на процес; можливість використання теплового агента з низьким температурним потенціалом; забезпечення високих коефіцієнтів масо- та тепловіддачі; збільшення швидкості сушіння; підвищення якості висушуваних матеріалів; внаслідок проведення процесу сушіння у стаціонарному шарі, вилучення стадії очищення теплового агента від твердих частинок [9-13].

Першим етапом вивчення фільтраційного сушіння є дослідження гідродинаміки профільтрування теплового агента крізь стаціонарний шар матеріалу певної висоти, а узагальнення результатів дають змогу прогнозувати енергетичні затрати на реалізацію процесу. Порівняння енергозатрат на реалізацію процесу фільтраційного сушіння з енергозатратами інших методів дають підставу характеризувати його як енергозберігаючий. Рух теплового агента в шарі дисперсного матеріалу можна описати за допомогою рівнянь Нав'є-Стокса за відповідних граничних умов, однак застосовувати останні для вирішення практичних задач не рекомендують через важкість формулювання початкових і граничних умов. Рівняння Нав'є-Стокса за допомогою теорії подібності можна привести до безрозмірного виду та отримати критеріальні рівняння, у які входять інваріанти фізичної подібності: критерії Ейлера (Eu), Рейнольдса (Re), Фруда (Fr), гомохромності (Ho), геометричної подібності (Γ). Впливом критеріїв гомохромності та Фруда можна знехтувати, зважаючи на встановленість руху теплового агента та незначним впливом сили тяжіння на втрати тиску. Оскільки в критерій Ейлера входить значення перепаду тисків і він є визначальним, то рівняння можна представити у вигляді степеневі функції:

$$Eu = A \cdot Re^{-x} \cdot \Gamma^y, \quad (1)$$

або

$$Eu = A \cdot Re^{-x} \cdot \left(\frac{H_e}{d_e}\right)^y, \quad (2)$$

де: H_e – еквівалентна довжина каналу, по якому рухається тепловий агент, яку, згідно з рекомендаціями [14], розраховують як $H_e = 1,5 \cdot H$, де H – висота шару дисперсного матеріалу, м; d_e – еквівалентний діаметр каналів, крізь які фільтрується тепловий агент, м.

Автори багатьох робіт [15-19] на основі рівняння (2) отримали залежності для досліджуваних матеріалів, однак для барди їх використати не можна, оскільки

константи "А" і показники степенів "х" та "у" мають свої значення для кожного матеріалу. Щоб отримати залежність для барди, необхідно провести додаткові дослідження і, шляхом узагальнення результатів, визначити значення константи "А" і показників степенів "х", "у".

Метою роботи є визначення гранулометричного складу, основних характеристик шару барди, та на основі узагальнення результатів експериментальних досліджень гідродинаміки встановити розрахункові залежності в безрозмірній формі, які давали б змогу прогнозувати втрати тиску в стаціонарному шарі матеріалу.

Результати досліджень. Для дослідження основних характеристик шару використовували висушену до постійної маси барду (вологістю 10 %), показники якої відповідали вимогам сухого продукту.

Для визначення гранулометричного складу барди, з матеріалу формували 10 проб, масою 100 г кожна. Кожну пробу, методом ситового аналізу, розділяли на фракції і шляхом знаходження середніх значень з 10-ти проб визначали гранулометричний склад полідисперсної суміші. Кожну фракцію зважували на аналітичних вагах з точністю до 0,001 г і обчислювали масовий вміст кожної фракції зокрема. Отримані результати наведено в табл. 1.

Табл. 1. Гранулометричний склад барди

Розмір фракції, мм	3,0...0,5	0,5...0,25	0,25...0,16	Всього
Маса фракції, г	63,52	23	13,48	100 %
Вміст фракції, %	64,98	23	12,02	100 %

Для дослідження гідродинаміки, висушену до постійної маси барду завантажували у контейнер, з якої формували шар певної висоти. Насипна густина для кожної висоти матеріалу була постійною. Для характеристики шару та узагальнення подальших досліджень, були визначені: питома поверхня (a); пористість шару ($\epsilon_{ш}$); еквівалентний діаметр каналів (d_e), крізь які фільтрувався тепловий агент; насипна густина ($\rho_{нас}$), уявна густина ($\rho_{уявн}$).

Питому поверхню визначали згідно із залежністю:

$$a = \frac{1}{V} \sum_{i=1}^N F_{fp,i}, \quad (3)$$

де: V – об'єм проби барди, м³; F_{fp} – сумарна поверхня всіх частинок i -ої фракції, м².

Еквівалентний діаметр каналів, крізь які фільтрується тепловий агент визначали із залежності:

$$d_e = \frac{4 \cdot \epsilon_{ш}}{a}. \quad (4)$$

Насипну густину барди визначали за методикою, наведеною у ГОСТ 25699.14-93. Висушений до постійної маси матеріал засипали по центру у тарований циліндричний посуд за допомогою лійки до утворення конуса над ємністю. Зайві частинки матеріалу "зрізали". Згідно з рекомендаціями [14], співвідношення між діаметром ємності та еквівалентним діаметром каналів між частинками становило $\frac{D}{d_e} \geq 20$. Зважування здійснювали на аналітичній вазі AXSIS-3000 із точністю

0,01 г, експеримент проводили 10 разів. Найбільше і найменше значення відкидали, а насипну густину визначали за формулою

$$\rho_{нас} = \frac{G}{V}, \quad (5)$$

де: G – маса проби матеріалу, кг; V – об'єм проби матеріалу, m^3 .

Уявну густину визначали згідно із залежністю:

$$\rho_{уявн} = \frac{\rho_{нас}}{1 - \varepsilon_{ш}}. \quad (6)$$

Основні характеристики шару барди представлені в табл. 2.

Табл. 2. Основні характеристики шару барди

Показники	$d_e \cdot 10^{-3}$ м	$\rho_{нас}$, кг/м ³	$\rho_{уявн}$, кг/м ³	$\varepsilon_{ш}$, м ³ /м ³	a , м ² /м ³
Значення	0,47	42,66	504,06	0,3636	3710

Експериментальні дослідження гідродинаміки стаціонарного шару барди проводили на експериментальній установці згідно з розробленою методикою. Результати експериментальних досліджень втрат тиску як функції фіктивної швидкості для барди наведені на рис. 1.

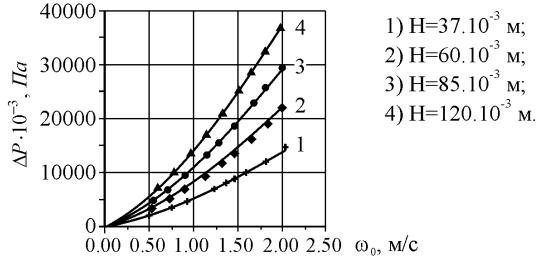


Рис. 1. Залежність втрат тиску в стаціонарному шарі барди від фіктивної швидкості руху теплового агента

Гідравлічний опір подрібненого матеріалу залежить від структурної будови шару (під час досліджень за цих перепадів тиску структура шару змінювалась незначно), будови частинок, їх форми, висоти шару, а також від швидкості фільтрування теплового агента та його параметрів (густини, в'язкості). З представлених графічних залежностей (рис. 1) видно, що із збільшенням товщини шару від $37 \cdot 10^{-3}$ м до $120 \cdot 10^{-3}$ м його гідравлічний опір зростає від 2500 Па до 37000 Па за швидкості руху теплового агента 2,2 м/с. Представлені криві мають параболічний характер, з чого випливає, що гідравлічний опір досліджуваного матеріалу обумовлений як інерційною, так і в'язкісною складовою.

Значення коефіцієнта "А" і показників степеней "х" та "у" залежності (2) для барди знаходили шляхом узагальнення результатів експериментальних досліджень, наведених на рис. 1. Визначальним розміром для характеристики шару барди вибрано еквівалентний діаметр каналів між частинками d_e , а геометричний симплекс формували із співвідношення еквівалентної довжини каналу, по якому рухається тепловий агент H_e , та еквівалентного діаметра d_e .

На рис. 2 представлено залежність критерію Ейлера як функцію від геометричного симплексу $Eu = f(H_e/d_e)$ для різних значень числа Рейнольдса. Значення показника степені "у" дорівнює одиниці, про що свідчить лінійна залежність

$Eu = f(H_e/d_e)$. Крім цього, видно, що тангенс кута нахилу прямих залежать від значення числа Рейнольдса і з ростом останнього тангенс кута зменшується. Отже, невідомий коефіцієнт "А" та показник степеня "х" є функцією числа Рейнольдса.

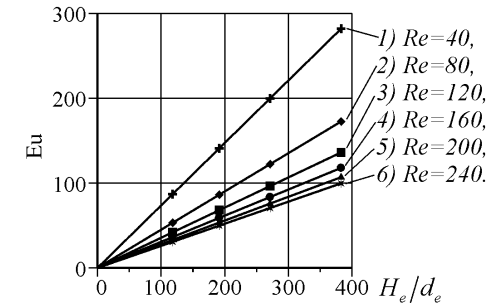


Рис. 2. Залежність числа Ейлера від геометричного симплекса H_e/d_e для барди

За тангенсом кута нахилу визначили невідомі коефіцієнти "А". Значення коефіцієнта А залежно від числових значень критерію Рейнольдса подані в табл. 3.

Табл. 3. Значення коефіцієнта "А" при різних значеннях критерію Рейнольдса

Re	40	80	120	160	200	240
A	0,736	0,46	0,355	0,307	0,28	0,26
X	-0,6					

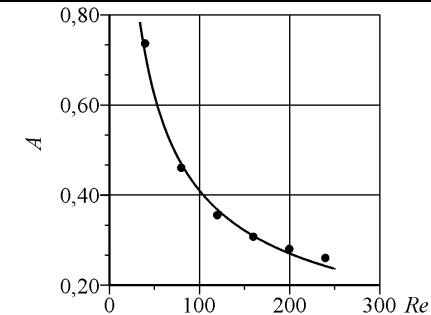


Рис. 3. Залежність коефіцієнта А від числа Рейнольдса для барди

Невідомий коефіцієнт "х" визначали із степеневі залежності "А" як функцію від числа Рейнольдса і представляли у вигляді залежності (7). Як видно з рис. 3, крива має параболічний характер і яку можна апроксимувати степеневою функцією:

$$A = 6,5 \cdot Re^{-0,6}. \quad (7)$$

З урахуванням отриманих значень коефіцієнта А та показників степеней "х" та "у", для барди залежність (2) можна представити у вигляді:

$$Eu = 6,5 \cdot Re^{-0,6} \cdot \frac{H_e}{d_e}. \quad (8)$$

Залежність (8) дає змогу прогнозувати втрати тиску під час фільтраційного сушіння барди і її зручно використовувати на стадії проектування сушильного об-

ладнання за подібних гідродинамічних умов у межах зміни числа Рейнольдса $40 \leq Re_e \leq 240$.

Для порівняння теоретично розрахованих значень згідно із залежністю (8) з експериментальними даними, ми представили кореляційну залежність між $\Delta P_{теор}$ та $\Delta P_{екс}$ для барди (рис. 4).

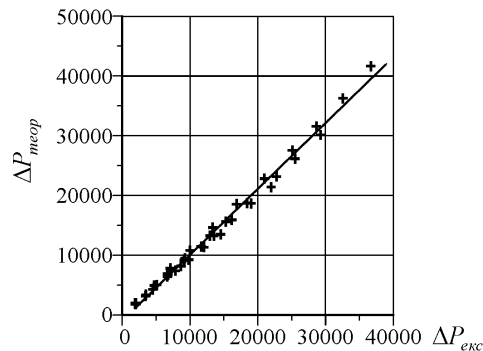


Рис. 4. Кореляційна залежність між $\Delta P_{теор}$ та $\Delta P_{екс}$ для барди (позначення відповідають рис. 1)

Як видно з рис. 4, значення розраховані згідно із залежністю (8) добре співпадають із експериментальними, а максимальне значення відносної похибки не перевищує 13 %, що є цілком прийнятним для проектних розрахунків енергетичних затрат на створення перепаду тисків під час проектування сушильного обладнання для реалізації фільтраційного сушіння барди.

Висновки. Проаналізували існуючі схеми утилізації барди, на основі чого відзначили, що способи з перетворенням барди на сухий кормовий продукт є найраціональнішими. Для висушування барди запропонували метод фільтраційного сушіння. Визначили гранулометричний склад барди, а також основні характеристики шару матеріалу, що є важливим для узагальнення результатів досліджень. Досліджували гідродинаміку фільтрування теплового агента крізь шар після спиртової барди та здійснили узагальнення експериментальних даних з гідродинаміки фільтрації теплового агента крізь стаціонарний шар матеріалу у вигляді критеріального рівняння виду $Eu = 6,5 \cdot Re^{-0,6} \cdot \frac{H_e}{d_e}$. Значення розраховані згідно із залежністю (8) добре співпадають із експериментальними, а максимальне значення відносної похибки не перевищує 13 %, що є цілком прийнятним для проектних розрахунків енергетичних затрат на створення перепаду тисків під час проектування сушильного обладнання для реалізації фільтраційного сушіння барди.

Література

1. Шиян П.Л., Сосницький В.В., Олійничук С.Т. Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика : монографія. – К. : Вид. дім "Асканія", 2009. – 424 с.
2. Тройцька О.О. Аналіз сучасних технологій утилізації післяспиртової барди // Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві : зб. наук. праць ІМТ УААН. – 2009. – Вип. 1 (3,4). – С. 281-287.
3. Лозанская Т.И. Производство кормовых дрожжей из послеспиртовой зерновой барды по безотходной технологии / Т.И. Лозанская, Н.М. Худякова, Л.А. Лихтерберг // Ликероводочное производство и виноделие. – 2002. – № 7. – С. 1-3.

4. Домарецький В. Джерело відновленої енергії / В. Домарецький, П. Шиян // Харчова і переробна промисловість. – 2007. – № 6.
5. Колобродов В.Г. Анаэробная переработка отходов и проблемы утилизации биогаза / В.Г. Колобродов, М.А. Хажмурадов, Л.В. Карнаевич // Экологичный вестник. – Листопад-грудень, 2004. – С. 20-22.
6. Леденев, В.П. Переработка барды: опыт, реальность, перспективы / В.П. Леденев // Ликероводоч. производство и виноделие. – 2008. – № 7. – С. 8-11.
7. Рябов Г.К. Система безотходной переработки послеспиртовой барды / Г.К. Рябов // Исследования и разработки. 2003. – № 6.
8. Иванов О.О. Разработка технологических процессов и оборудования для утилизации и переработки послеспиртовой барды / О.О. Иванов, В.В. Акулин // Труды Тамбовского гос. техн. ун-та. – 2004. – Вип. 15. – С. 75-78.
9. Кіндзера Д.П. Вплив полідисперсного складу вугілля на гідродинаміку та кінетику сушіння у щільному шарі / Д.П. Кіндзера, Я.М. Ханік, В.М. Атаманюк // Сучасні проблеми хімії : зб. тез доп. Третьої всеукр. конф. студ. та аспірантів, Київ, 16-17 трав. 2002 р. – К. : Вид-во "Лібра", 2002. – С. 153-154.
10. Симак Д.М. Фільтраційне сушіння дрібнодисперсних мінеральних матеріалів / Д.М. Симак, В.М. Атаманюк // Хімія та хімічні технології 2011, (ССТ-2011) : тези доп. II Міжнар. конф. молодих вчених. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2011. – С. 210-211.
11. Атаманюк В.М. Гідродинаміка і тепломасообмін під час фільтраційного сушіння дисперсних матеріалів : дис. ... д-ра техн. наук / В.М. Атаманюк. – Львів, 2007. – 368 с.
12. Кіндзера Д.П. Сушіння паливних матеріалів різнодисперсного складу у щільному шарі : дис. ... канд. техн. наук. – Львів; 2003.
13. Гузьова І.О. Гідродинаміка і тепломасообмін під час фільтраційного сушіння матеріалів кристалічної та аморфної структури : дис. ... канд. техн. наук / І.О. Гузьова. – Львів, 2002. – 368 с.
14. Азров М.Э. Аппараты со стационарным зернистым слоем / М.Э. Азров, О.М. Тодес, Д.А. Наринский. – Л. : Изд-во "Химия", 1979. – 176 с.
15. Атаманюк В.М. Гідродинаміка стаціонарного шару полідисперсного матеріалу під час фільтраційного сушіння / В.М. Атаманюк, І.Р. Барна, Р.В. Ходорівський, М.П. Пелех // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.9. – С. 104-110.
16. Мосюк М.І. Гідродинаміка стаціонарного шару подрібненої "енергетичної" верби під час фільтраційного сушіння. Одеська національна академія харчових технологій / М.І. Мосюк, В.М. Атаманюк, Д.П. Кіндзера // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій Міністерства освіти і науки України. – Одеса : Вид-во ОНАХТ. – 2011. – Вип. 40. – Том. 1. – 274. – С. 197-202 с.
17. Атаманюк В.М. Сушіння подрібнених стебел соняшника в умовах фільтрації теплоносія / В.М. Атаманюк, Д.П. Кіндзера, Р.Р. Госовський // Сучасні технології та обладнання харчових виробництв : зб. тез доп. Міжнар. наук.-техн. конф. – Тернопіль, 2011. – С. 188.
18. Мосюк М.І. Кінетика і гідродинаміка подрібненої "енергетичної" верби / М.І. Мосюк, В.М. Атаманюк, Д.П. Кіндзера // Наукові здобутки молоді вирішення проблем харчування людства у XXI : зб. тез доп. 77-ї наук. конф. молодих вчених аспірантів і студентів. – Київ, 2011, ч. 2. – С. 17-118.
19. Атаманюк В.М. Дослідження перспективи фільтраційного сушіння стебел соняшника для виробництва твердого біопалива / В.М. Атаманюк, Д.П. Кіндзера, Р.Р. Госовський // Хімія та хімічні технології 2011, (ССТ-2011) : тези доп. II Міжнар. конф. молодих вчених. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2011. – С. 110-115.

Кіндзера Д.П., Атаманюк В.М., Мосюк М.І., Здыбель Б.И. Исследование параметров слоя и гидродинамики профильтрованного теплового агента сквозь слой после спиртовой барды

Проведен анализ современных технологий утилизации после спиртовой барды (барды), на основе которого обосновано, что наиболее рациональной является технология с образованием сухого продукта. Для реализации сушки барды предложен метод фильтрационной сушки. Проведены обобщение исследований гидродинамики фильтрационной сушки барды, вследствие чего получены критериальные уравнения для определения потерь давления.

Ключевые слова: послеспиртовая барда, утилизация, гранулометрический состав, гидродинамика, критериальные уравнения.

Kindzera D.P., Atamanyuk V.M., Mosyk M.I., Zdubel B.I. Investigation of the parameters of the layer and hydrodynamics filtration thermal agent through a layer of a distillery stillage

In the article the analysis of modern technology of stillage utilization (barda), based on which reasonable, that the most rational is the technology with the formation of dry product. For realization of drying bards the proposed method of filtration drying. Held generalizing on the research of hydrodynamics filtration drying Barda, resulting received criterial equations for determination of the loss of pressure.

Keywords: barda, disposal, granulometric composition, hydrodynamics, criterial equations.

УДК 504:656

Доц. О.В. Бойко¹, канд. екон. наук;
доц. З.П. Девліт², канд. екон. наук

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ

Досліджено та проаналізовано стан транспортної системи України в контексті сталого розвитку. Розглянуто три підходи до концепції сталого розвитку транспортної системи: економічний, екологічний та соціальний. Запропоновано концептуальні принципи сталого розвитку транспорту, об'єднані в чотири групи: економічні, екологічні, соціальні та об'єднувальні.

Ключові слова: транспорт, транспортна система, сталий розвиток, концептуальні принципи сталого розвитку транспорту.

Постановка проблеми. Останні посткризові роки можна з певністю вважати точкою відліку у використанні принципово нових підходів до проблем соціально-економічного розвитку. Вони позначаються як у діях окремих країн, так і їхніх регіональних об'єднань, зусилля яких зосереджені на пошукові власних напрямів і стратегій розвитку. Цим самим робиться виклик багатьом негативним процесам і явищам, що набули статусу світових криз у різних сферах людської діяльності. Найвідчутніше кризові явища позначаються на транспортних системах і мережах, що є "судинною" системою як певних регіонів, так і окремих держав. В українській економіці це положення зумовлено такими чинниками [1, с. 115]: специфікою транспортної галузі як ланки господарсько-виробничого процесу; глибокими змінами, які пов'язані з впровадженням інноваційних комунікаційних і транспортно-логістичних технологій, що сприяють раціональній організації вантажопотоків та покликані забезпечити сталий розвиток транспортного ринку, на якому гарантовано задовольняється попит на якісне та комплексне транспортне обслуговування.

Однак, зазначаючи проблеми розвитку транспортної галузі та можливості поліпшення роботи підприємств транспорту, варто відзначити не лише важливість підвищення показників, що традиційно характеризують обсяги й якість транспортних послуг, але й необхідність скорочення втрат суспільства, що зумовлені транспортною діяльністю. Адже з транспортом пов'язані серйозні соціально-економічні проблеми, які посилюються з мірою розвитку економіки і зростання обсягів перевезень, зокрема зростання автомобілізації суспільства. До таких проблем нале-

жать: зростання дорожньо-транспортної аварійності; зростання негативного впливу транспорту на стан навколишнього середовища і здоров'я населення; зростання втрат, пов'язаних із транспортними заторами; зростання викидів парникових газів і витрати палива тощо. Оцінки показують, що рівень таких втрат вельми значний – в сумі може досягати 8-10 % величини ВВП країни на рік. Варто також враховувати і те, що системна реалізація заходів з підвищення безпеки та екологічності роботи транспорту зазвичай приводить і до зростання ефективності роботи транспортної системи загалом.

Зважаючи на наведене вище, а також на те, що транспортна система України ще не відповідає стандартам і вимогам ЄС і відзначається істотним відставанням щодо інфраструктури, обладнання й норм діяльності [2], об'єктивним потрібно визнати, що в країні нині виникає необхідність вирішення сукупності питань щодо нарощення та раціонального використання транспортного потенціалу на засадах сталого розвитку. Їх усвідомлення на державному і галузевому рівнях має пріоритетне значення для забезпечення збалансованого розвитку транспортної системи України.

Аналіз останніх досліджень. Проблеми сталого розвитку людства і транспорту зокрема розглянуто в працях багатьох вчених, фахівців, економістів, таких як: Ю.С. Бараша, І.К. Бистрякова, С.Л. Брю, Д.В. Зеркалова, К.Р. Макконела, М.М. Маслова, Л.Г. Мельника, Н.В. Пахомової, Є.М. Сича, А.Д. Урсула, М.А. Хвесика, М.М. Чеховської та ін.

Постановка завдання. Завданнями роботи є: дослідження транспортної системи України на засадах парадигми сталого розвитку, визначення основних підходів та заходів для її реалізації з подальшим розробленням концептуальних принципів.

Виклад основного матеріалу. Транспортний комплекс є важливою складовою у структурі економіки України. Саме транспорт як провідна галузь економіки забезпечує функціонування і розвиток всіх її галузей, виступає фундаментальною основою взаємодії, забезпечуючи економічні зв'язки між виробниками та споживачами продукції різних регіонів країни, а також зовнішньоекономічні зв'язки. Без його ефективної роботи неможливе подальше покращення умов, рівня життя населення та підвищення добробуту суспільства. Стабільне та ефективне функціонування транспорту є також необхідною умовою забезпечення обороноздатності, національної безпеки та цілісності держави.

Сьогодні в стратегічному транспортному арсеналі держави є розвинена система трубопроводів, мережа залізниць, повітряні траси, автомобільні шляхи у широтних та меридіональних напрямках. Загальна транспортна мережа України включає: 21,6 тис. км залізниць, 166,1 тис. км автомобільних доріг з твердим покриттям, 4,8 тис. км магістральних нафтопроводів, 40,1 тис. км газопроводів та 1,0 тис. км аміакопроводів, майже 2,1 тис. км внутрішніх водних шляхів, 18 морських та 10 річкових портів, 36 аеропортів [3, с. 13]. При цьому за довжиною мережі залізниць Україна посідає друге місце у Європі.

Також територією України проходять пан'європейські транспортні коридори № 3, 5, 7, 9; коридори Організації співробітництва залізниць (ОСЗ) № 3, 4, 5, 7, 8, 10 та транспортний коридор Європа – Кавказ – Азія (ТРАСЕКА) [4]. Виконуючи

¹ Національний авіаційний університет;

² Державний економіко-технологічний університет транспорту м. Київ