

УДК 678.073.002

С. І. БУХКАЛО, О. І. ОЛЬХОВСЬКА, С. П. ІГЛІН

ГАРМОНІЗАЦІЯ ЯК ПАРАДИГМА ЕФЕКТИВНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ПРОЄКТІВ ПЕРЕРОБКИ-УТИЛІЗАЦІЇ ПОЛІМЕРНИХ ВІДХОДІВ

В статті наведені можливості вирішення деяких задач з метою підвищення ефективності використання ТПВ та відходів різних галузей промисловості на комплексному підприємстві, яке може забезпечувати усі свої енергетичні потреби самостійно. Дослідження спрямовані на вивчення таких питань як організація збирання і транспортування відходів, їх ідентифікація та методи контролю якості; вибір науково-обґрунтованих методів переробки та утилізації полімерів як частки ТПВ; розробка необхідних технологічних схем та обладнання для переробки відходів; вибір підприємств для утилізації полімерів і виду енергетичних ресурсів для реалізації цих проектних рішень.

Ключові слова: комплексні енерготехнології, тара та пакування, екологічна безпека, науково-обґрунтовані методи, переробка та утилізація.

В статье приведены возможности решения некоторых задач с целью повышения эффективности использования ТБО и отходов различных отраслей промышленности на комплексном предприятии, которое может обеспечивать все свои энергетические потребности самостоятельно. Исследования направлены на изучение таких вопросов, как организация сбора и транспортировки отходов, их идентификация и методы контроля качества; выбор научно-обоснованных методов переработки и утилизации полимеров как части ТБО; разработка необходимых технологических схем и оборудования для переработки отходов; выбор предприятий для утилизации полимеров и вида энергетических ресурсов для реализации этих проектных решений.

Ключевые слова: комплексные энерготехнологии, тара и упаковка, экологическая безопасность, научно-обоснованные методы, переработка и утилизация.

The materials are presented the possibilities of solving problems of improving the use of wastes of different industries on a complex enterprise that can provide all its energy needs alone. The problem of wastes utilization and recycling is present as complex research and analysis of energy- and resource saving processes for treatment of polymer wastes of various origin. The investigation are focused in researching such problems as organization of waste collection, transportation and identification of wastes according to adapted polymers classification; selection of scientific based methods of wastes to be utilized or recycled; the development of appropriated process flow sheets and choice of modifications additives and equipment for polymers waste recycling. The choice of appropriate plants with selected energy resources is very important for projects realization.

Keywords: integrated energy technologies, packaging, evidence-based methods, ecological safety, wastes conversion and recycling.

Вступ.

В межах системної парадигми економіка сьогодні розглядається з позицій формування, трансформації, взаємодії і ліквідації економічних систем. До останніх відносяться підприємства, організації, ринки, країни тощо, а також інші види економічних явищ: проекти, процеси, середовища. Аналіз можливостей переробки твердих побутових відходів (ТПВ) на цей час проводять спеціалісти різні за фахом з точки зору наступних питань: санітарно-екологічних, економічних, організаційних, екологічних та ін. Це зв'язано з гострим дефіцитом і, практично, 100 % імпортом полімерної сировини з однієї сторони та негативними соціально-економічними та екологічними наслідками, з іншої сторони, які потребують введення на усій території України жорстких норм поводження з полімерними матеріалами у вигляді частки ТПВ.

Важливе значення для дослідження представляли праці інших фахівців. В основі робіт цих авторів лежить комплексний підхід до вивчення причин ігнорування, щодня зростаючої на сотні тисяч тон кількості твердих побутових відходів, без чого розуміння ситуації енергетичного дефіциту в світі було б не повним, а можливо навіть і не вірним. Найбільш значущими для розуміння процесів, що відбуваються в світі і тісно пов'язаних з енергетичною політикою України, виявилися роботи вітчизняних дослідників – і інших. Окремі аспекти енергетичного міксу, проблеми та перспективи енергетичної політики України аналізуються в

роботах таких вітчизняних вчених, як Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, П.О. КАПУСТЕНКО, О.Г. БУРДО, А.А. ДОЛИНСЬКИЙ, Г.Г. ГЕЛЕТУХА, В.Г. БУРЛАКА, Б.А. ТРОШЕНЬКІН та ін. [1–4, 12].

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.

Обрана тема дослідження представляється значущою для науки і практичної політики держав у галузі забезпечення енергоресурсами промислових галузей і регіональних муніципальних підприємств, що особливо помітно на пострадянському просторі:

1) це пов'язано із зростаючою роллю енергетичного фактора в сучасних технологіях і процесах в умовах посилення конкуренції і навіть конфронтації на енергетичних ринках;

2) питання взаємодії в енергетичній сфері є не тільки предметом наукових дискусій, але й реальної політики, що серйозним чином актуалізує проблематику дослідження питань енергетичного міксу;

3) в умовах глобалізації та розвитку високотехнологічного суспільства для просування конкретних енергетичних проєктів виявляється вже недостатньо використання традиційних енергетичних ресурсів;

4) зростання конкуренції за енергоресурси та енергетичні ринки вимагає від учасників цього процесу реалізації не лише формальних процедур, а й нових технологічних рішень;

© С. І. Бухкало, О.І. Ольховська, С.П. Іглін, 2016

5) успіх енергетичної політики в сучасному світі залежить не тільки від міжурядових угод, нормативних актів, уточнюючих підписаних домовленостей, а також діяльності спільних підприємств;

6) просування інтересів енергетичних компаній і країн, які вони представляють, вже неможливо без активного використання комплексу технологічних прийомів і методів, здатних формувати сприятливий для компанії і конкретного енергетичного проекту клімат не тільки в політичному і громадському середовищі тієї чи іншої країни, а й на рівні наднаціональних інститутів.

Викладання основного матеріалу досліджень.

Слід зазначити, що ступінь наукової розробленості теми утилізації-переробки, а також енергетичного міксу представляється недостатнім, а значить, спроба узагальнюючого дослідження даної проблематики є необхідною. Незважаючи на наявність ряду цінних праць з проблем, так чи інакше пов'язаних з окремими питаннями енергетичного міксу, необхідно відзначити, що в них немає комплексного узагальнюючого дослідження конкретних прикладних технологій взаємодії уряду і

регіональних влад з провідними науковими співробітниками України. У вже існуючих роботах з проблем енергетичного міксу недостатньо уваги приділено способам і методам просування утилізації твердих побутових відходів. У той же час дане дослідження відрізняється тим, що спрямоване саме на вивчення питань місця, ролі і значення технологій енергетичного міксу в реалізації енергетичних проектів України [5–12].

Технологічні процеси здатних до утилізації-переробки полімерних відходів як частки ТПВ (рис. 1) включають в себе стадію їх ідентифікації на столах розбирання без використання механізації та автоматизації розділення за видами полімерів або вимогами до властивостей вторинної полімерної сировини; попередньої підготовки, яка полягає в подрібненні (операції 2 і 5) і очищенні полімерної сировини (операції 1, 3, 4) і подальшої переробки у вторинну сировину. Далі за вимогами виробника треба розробляти вироби нового асортименту та призначення, що також обумовлює проведення інноваційних пошуків ефективного сучасного обладнання для переробки.

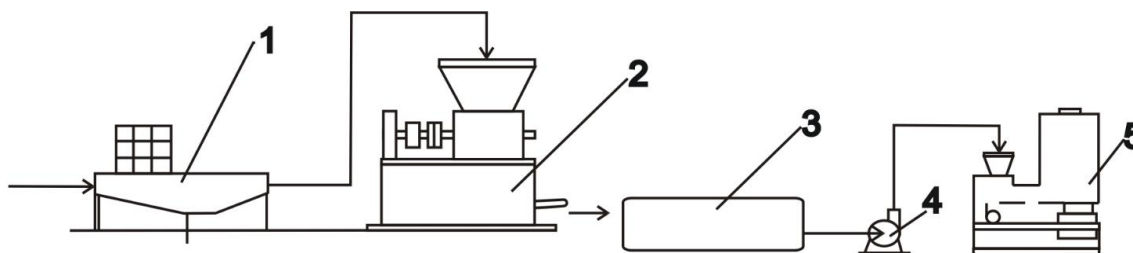


Рис. 1. Технологічна схема утилізації-переробки полімерних відходів

Синергізм з точки зору організації підприємства, можна визначити як спільну дію для досягнення спільної мети, заснований на принципі, що ціле є чимось більшим, ніж сума його частин. Синергізм означає перевищення сукупним результатом суми складових його чинників. В останні роки концепція синергізму доповнилася поняттям можливого негативного синергетичного ефекту, особливо в області загального управління проектами та організаціями.

До найбільш значущих складових синергізму менеджменту якості організації відносяться:

- якісне управлінське рішення – обґрунтоване, правомочне, своєчасне, таке, що може бути здійснене;

- корпоративна культура, головна її складова – місія – сформульована в зручну форму призначення організації, що дозволяє кожному співробітникові легко уявити себе частиною цілісного утворення; бачення;

- опис майбутнього організації, яке може бути досягнуто при сприятливих умовах так, як його уявляє керівництво або власники компанії;

- постійне поліпшення діяльності як безперервне прагнення організації підвищити досягнуті результати в різних областях;

- професіоналізм менеджерів – навчання, підвищення кваліфікації, вивчення професійної літератури і т. п.).

Представлення економіки у формі взаємодії чотирьох видів систем є тим новим поглядом, який потрібен для системного та ефективного вирішення виникаючих завдань менеджменту. Кожен з чотирьох видів систем має свою місію в економіці, яку неможливо без нього виконати, а саме:

1) об'єктні системи (наприклад, структурний підрозділ підприємства) організують множину різномірних елементів в єдине ціле, підтримують стабільність і відтворення ресурсів і умов;

2) проектні системи (проведення реконструкції, реструктуризація виробництва, створення нового виробу і тому подібне) створюють новації, сприяють інноваційній трансформації, вносять елемент динаміки, енергетично підживлюють інші класи систем;

3) середовищні системи (внутрішньофірмові стандарти, регламенти, інститути) забезпечують комунікацію і координацію, створюють умови для обміну між різними компонентами;

4) процесні системи (бізнес-процеси, технологічні процеси) гармонізують діяльність, урівноважують економічні системи, направляють потоки між об'єктами.

Об'єктні системи поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) вимагають негайної їх класифікації-ідентифікації, з метою виділення корисних придатних до вторинної переробки матеріалів ще на стадії утворення відходів, перш за все, це має відношення до полімерних відходів різноманітного походження, а також потребує аналізу цієї проблеми з точки зору ресурсо- і енергозбереження при організації переробки або утилізації полімерних відходів різного походження з урахуванням множини різноманітних елементів полімерної частки ТПВ в єдиному цілому, що підтримує стабільність джерел сировини, відтворення ресурсів і умов

Технологія поводження з ТПВ вже на стадії їх утворення і збирання – проектні системи – не залишає можливості для їх якісної переробки у вторинні матеріали – ця технологія, перш за все не відповідає навіть санітарно-гігієнічним нормам, а про переробку у якісні товари мова зовсім не йде. Основою ресурсо- і енергозбереження з погляду охорони навколишнього середовища від техногенної катастрофи є створення нової ефективної технології, маловідходної або безвідходної, котра дозволяє одержувати цільові продукти без будь якого її забруднення, а з системи мають виводитися тільки продукти, що складають біосферу. Така схема переробки полімерних відходів повинна мати початок ще на стадіях утворення виробів: конструкторські роботи; переробка у вироби різноманітними методами; сумісна оцінка економічної та екологічної складових доцільності переробки полімерних відходів у вторинну або зворотну сировину з урахуванням усіх можливостей процесу управління поводження з ТПВ, перш за все, кількості циклів переробки; можливості методів переробки або науково-обґрунтованих способів модифікації; кінцева стадія утилізації полімерних відходів та ін. Організація виробництва повинна бути спрямована не тільки на утилізацію всіх побічних продуктів, але й на використання всього виділюваного тепла, як усередині даної системи, так і частково в сусідніх взаємозалежних екологічних підсистемах. Отже, основні завдання в області ресурсо- і енергозбереження для технології переробки і утилізації полімерних відходів можна сформулювати в такий спосіб:

- створення підприємств комплексної переробки сировини, які використовують фактично повністю відходи й викиди свого виробництва, а також виробництв інших галузей промисловості;
- розробка маловідходних або безвідходних технологій;

- визначення переліку й кількості продуктів, які можуть бути засвоєні природними біологічними системами;

- створення малоенергоємних виробництв із мінімальним споживанням води;

- модернізація й удосконалювання теплообмінного встаткування в процесі проектування нових технологій;

- підвищення рівня регенерації тепла потоків і на цій базі широке використання енерготехнологічних схем і ін.

Для загальних підходів до створення безвідходних виробництв можна сформулювати основні принципи: розробка енерготехнологічних схем, що передбачають повну переробку сировини й побічних продуктів у корисні продукти – принцип раціонального використання всіх компонентів сировини й енергії, з використанням вторинних енергоресурсів на базі принципів рециркуляції й циклічності; принцип максимальної ізольованості виробництва від навколишнього середовища – кількість відходів шкідливих речовин, що утворюються, у повітряному басейні, ґрунті й водоймах менше їхніх припустимих концентрацій; принцип круговороту речовин і енергії за винятком сировини й цільових продуктів; принцип комплексного використання багатокomпонентної сировини в безвідходному виробництві, побічна продукція здобуває всі властивості цільової продукції, сировина використовується в повному обсязі й розширюється асортимент продукції, і ін. Слід зазначити, що технологічні комплекси можуть створюватися різних масштабів з урахуванням таких показників: матеріало- і енергоємності продукції, економічного, екологічного, соціального, правового, освітнього й культурно-виховного, інформаційного забезпечення й міжнародного факторів. Напрямки розвитку вищевикладених завдань і принципів в області одержання продуктів технології переробки полімерних відходів можна розділити на два принципово різних шляхи реалізації:

1. Реконструкція й модернізація діючих виробництв з метою утворення комплексної переробки відходів різних рівнів виробництва;

2. Створення нових безвідходних або маловідходних комплексів.

Обидва шляхи перспективні у даній галузі промисловості і можуть вирішувати питання кардинально. При модернізації або проектуванні виробництв все більшого значення набувають показники матеріало- і енергоємності продукції, вони дозволяють конкретно встановити ефективність природокористування в широкому змісті цього слова.

З вивчених методів використання полімерних відходів, найбільш перспективним є напрямок одержання й переробки вторинних полімерів. Це дозволить розширити сировинну базу для виробництва виробів і підвищити ефективність використання сировини (рис 2).

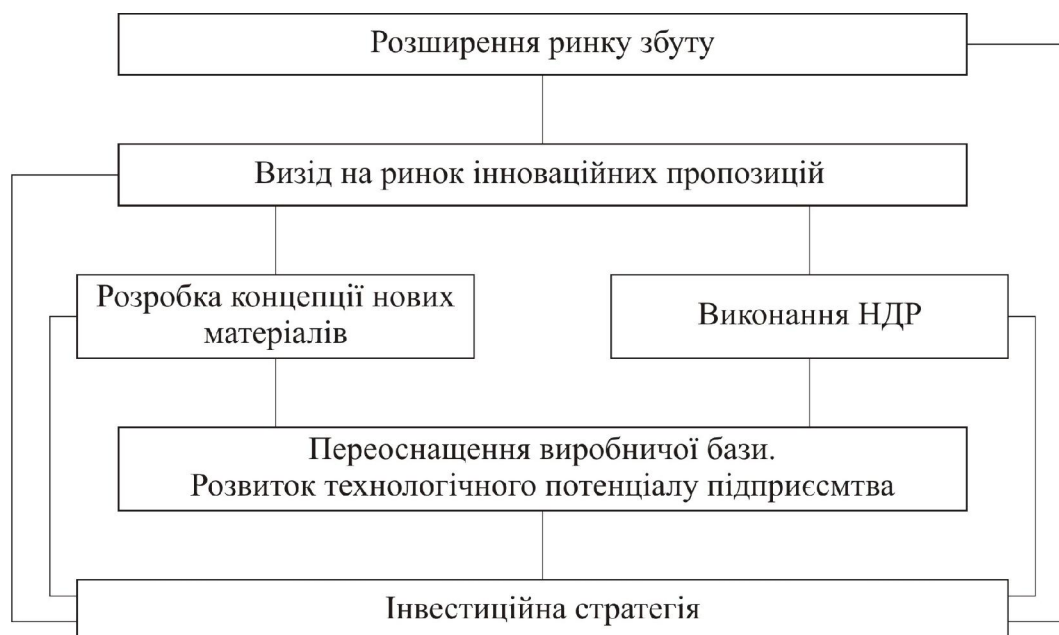


Рис. 2. Можливості введення результатів комплексних проектів у виробництва.

Ефективність використання полімерної частки ТПВ можна поставити діагноз з використанням багатокритеріальної оцінки, яка враховує поряд з фінансовими показниками чистий сировинний та енергетичний пріоритет і аспекти екологічної безпеки. Незважаючи на те, що в даний час використання ТПВ поки ще вимагає субсидування, аналіз тенденцій розвитку технологій, витрат і цін на різновиди сировини та палива показав фінансову привабливість проектів впровадження утилізації-переробки полімерної частки ТПВ в найближчому майбутньому. При проведенні фінансового аналізу проектів для об'єктів ТПВ, особливо пов'язаних з використанням їх екологічно-небезпечних складових, принципово необхідним стає облік імовірнісного характеру процесів, апаратів і технологічних особливостей процесу виробництва. В силу імовірнісного характеру ряду вихідних величин при аналізі проектів з використання об'єктів ТПВ і, як наслідок, розширення довірчих інтервалів розрахункових показників ефективності проектів, необхідним є впровадження нових форм представлення результатів, що дозволяють оперативне впровадження та аналіз безлічі рішень.

На підставі аналізу отриманих відомостей про розвиток світового поводження з ТПВ, зроблений науково-обґрунтований висновок про необхідність розширення використання об'єктів ТПВ не тільки в цілому по Україні, а і в кожному її регіоні. Можлива розробка системи критеріїв оцінки ефективності використання деяких об'єктів ТПВ; вивчений можливий перелік вихідної інформації, необхідної для проведення оцінки ефективності проектів виробництва сировини та енергоносіїв за допомогою установок рециклінгу; досліджено вплив на економічну ефективність використання:

1. Економічний ефект від економії енергоресурсів;

2. Економічний ефект від підвищення техногенної безпеки;

3. Економічний ефект від зниження викидів шкідливих речовин;

4. Ефект від заміни типу застосовуваного енергоресурсу та ін.

Можливості утилізації-переробки полімерної частки ТПВ зв'язані з розв'язанням таких питань:

- теорія і практика ефективного управління інноваційними проектами та виробництвом;
- особливості формування моделей розвитку виробництва для деяких джерел ТПВ [13, 14];
- вивчення та аналіз досвіду країн в розвитку законодавчої, а також технологічної бази поводження з ТПВ;
- екологічні програми, як обов'язкова складова інноваційних проектів в галузі поводження з екологічно-небезпечною часткою ТПВ.

Висновки даного дослідження і перспективи подальших досліджень в даному напрямку.

Виходячи з поставлених цілей і сформульованої гіпотези, основні висновки та рекомендації складені зокрема, на підставі проведеного аналізу технологій енергетичного міксу як сукупності засобів, методів і особливостей взаємодії на енергетичному ринку з урахуванням використання усіх складових ТПВ.

За вказаних умов виникає необхідність у формуванні нової управлінської парадигми – гармонійного, а значить ефективного, менеджменту. Останній, природно, повинен базуватися на загальній концепції гармонічності, яка трактується як «...узгодженість частин в розчленованому цілому». Присутність узгодженості в пропорціях складових частин бізнес-процесів є запорукою адаптивності організації та забезпечення її розвитку.

Список літератури

1. Бухкало С.І. Екологічна безпека як складова концепції утилізації відходів для комплексних підприємств енергетичного міксу // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2014. – № 49. С. 42–56.
2. Бухкало С.І. Применение математического моделирования для комплексных предприятий по переработке отходов / С.И. Бухкало, С.Е. Гардер, О.Ю. Химич и др. // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2012. – № 10. – с. 7–78.
3. Бухкало С.І., Сериков А.В., Ольховская О.І. и др. Об утилизации полимерных отходов как комплексе инновационных проектов / С.И. Бухкало, А. В. Сериков, О.І. Ольховская и др. // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2012. – № 10. – с. 160–166.
4. Эффективные компоненты теплообменных систем для процессов конверсии техногенных отходов / Л.Л. Товажнянский, П.А. Капустенко, С.І. Бухкало, А.Ю. Перевертайленко, О.П. Арсеньева // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2011. № 21. С. 3–12.
5. Бухкало С.І., Гардер С.Е., Ольховская О.І. и др. Регулирование эффективности ресурсо- и энергосбережения на комплексных предприятиях по переработке отходов // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2012. – № 10. – с. 72–80.
6. Бухкало С.І. Деякі властивості полімерних відходів у якості сировини для енерго- і ресурсозберігаючих процесів // Інтегровані технології та енергозбереження. – Х.: НТУ «ХПІ». 2014. – № 4. – с. 29–33.
7. Бухкало С.І. Анализ эколого-правовой базы комплексной утилизации отходов полимеров / С.І. Бухкало, Н.Н. Зипунников, О.І. Ольховская и др. // Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2011. – № 21. – с. 140–145.
8. Бухкало С.І. Комплексні інноваційні проекти як фактори забезпечення технічної творчості студентів. XII міжнародна школа-семинар «Сучасні педагогічні технології в освіті». НТУ «ХПІ», – Х, 12–14 лютого 2014.
9. Бухкало С.І. Удосконалювання методів оцінки знань студентів вищих навчальних закладів. Вісник НТУ «ХПІ». – Х.: НТУ «ХПІ». 2014. – № 16. – с. 3–11.
10. Бухкало С.І. Ресурсозберігаючі технології використання полимерних відходів. Інтегровані технології та енергозбереження. Х.: НТУ «ХПІ», 2001, № 2, с. 106–112.
11. Бухкало С.І. К вопросу энергосбережения процесса агломерирования полимерной упаковки. Інтегровані технології та енергозбереження. Х.: НТУ «ХПІ», 2005, № 2, с. 29–33.
12. Товажнянский Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.А., Хавин Г.Л. Основные технологии пищевых производств и энергосбережение. Уч. пособие. – Х.: НТУ «ХПІ». 2005. – 460 с.
13. Бухкало С.І., Іглін С.П. Деякі моделі дослідження структурно-хімічних змін при експлуатації полімерних виробів / Інтегровані технології та енергозбереження. – Х.: НТУ «ХПІ». 2016. – № 3. – с.52–57.
14. Бухкало С.І. Інноваційні технології використання відходів. 4-й міжн. конгрес Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування, 21–23 вересня 2016 р., Львів. 2016, – с. 111.

Bibliography (transliterated)

1. Bukhhalo S.I. Ekologichna bezpeka jak skladova koncepcii utilizacii vidhodiv dlja kompleksnih pidpriemstv energetichnogo miksu // Visnik NTU «KhPI». – Kharkov.: NTU «KhPI». 2014. – No. 49, p. 42–56.
2. Bukhhalo S.I. Primenenie matematicheskogo modelirovanija dlja kompleksnyh predpriyatij po pererabotke othodov / S.I. Bukhhalo, S.E. Garder, O.Ju. Himich i dr. // Visnik NTU – Khpi. – Kharkiv. NTU «Khpi». 2012. – No. 10. – P. 73–78.
3. Bukhhalo S.I., Serikov A.V., Ol'hovskaja O.I. i dr. Ob utilizacii polimernyh othodov kak komplekse innovacionnyh proektov. Visnik NTU – Khpi. – Kharkiv. NTU «Khpi». 2012. – No. 10. – P. 160–166.
4. Jefferktivnye komponenty teploobmennyh sistem dlja processov konversii tehnogennyh othodov / L.L. Tovazhnjanskij, P.A. Kapustenko, S.I. Bukhhalo, A.Ju. Perevertajlenko, O.P. Arsen'eva // Visnik NTU «KhPI». – Kharkov : NTU «KhPI». 2011. – No. 21, p. 3–12.
5. Bukhhalo S.I., Garder S.E., Ol'hovskaja O.I. i dr. Regulirovanie jefferktivnosti resurso- i jenergosberezenija na kompleksnyh predpriyatjah po pererabotke othodov // Visnik NTU «KhPI». – Kharkov.: NTU «KhPI». 2012. – No. 10. – p. 72–80.
6. Bukhhalo S.I. Dejaki vlastivosti polimernih vidhodiv u jakosti sirovini dlja energo- i resursozberigajuchih procesiv // Integrovani tehnologii ta energozberezhennja. – Kharkov : NTU «KhPI». 2014. – No. 4. – p. 29–33.
7. Bukhhalo S.I. Analiz jekologo-pravovoj bazy kompleksnoj utilizacii othodov polimerov / S.I. Bukhhalo, N.N. Zipunnikov, O.I. Ol'hovskaja i dr. // Visnik NTU – Khpi. – Kharkiv. NTU «Khpi». 2011. – No. 21. – P. 140–145.
8. Bukhhalo S.I. Kompleksni innovacijni proekti jak faktori zabezpechennja tehnicnoї tvorčosti studentiv. XII mizhnarodna shkola-seminar «Suchasni pedagogichni tehnologii v osviti». NTU «Khpi», – Khr., 12–14 ljutogo 2014.
9. Bukhhalo S.I. Udoskonaljuvanja metodiv ocinki znan' studentiv vishnih navchal'nih zakladiv. Visnik NTU – Khpi. – Kharkiv. NTU «Khpi». 2014. – No. 16. – P. 3–11.
10. Bukhhalo S.I. Resursosberegajushhie tehnologii ispol'zovanija polimernyh othodov. Integrovani tehnologii ta energozberezhennja. – Khr. NTU «Khpi», 2001, № 2, P. 106–112.
11. Bukhhalo S.I. K voprosu jenergosberezenija processa aglomerirovanija polimernoj upakovki. Integrovani tehnologii ta energozberezhennja. H.: NTU «HPI», 2005, № 2, P. 29–33.

12. *Tovazhnjanskij L.L., Buhkalo S.I., Kapustenko P.A., Khavin G.L.* Osnovnye tehnologii pishhevyh proizvodstv i jenergosberezenie. Uch. posobie. – Khr. NTU «Khpi». 2005. – 460 p.
13. *Buhkalo S.I., Iglin S.P.* Dejaki modeli doslidzhennja strukturno-himichnih zmin pri ekspluatacii polimernih virobiv / Integrovani tehnologii ta energozberezhennja. – H.: NTU «HPI». 2016. – № 3. – p. 52–57.
14. *Buhkalo S.I.* Innovacijni tehnologii vikoristannja vidhodiv. 4-j mizhn. kongres Stalij rozvitok: zahist navkolishn'ogo seredovishha. Energooshadnist'. Zbalansovane prirodokoristuvannja, 21–23 veresnja 2016 r., L'viv. 2016, – p. 111.

Поступила (received) 23.10.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Гармонізація як парадигма ефективного менеджменту проектів переробки-утилізації полімерних відходів / С. І. Бухкало, О. І. Ольховська, С. П. Іглін, // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 101–106. – Бібліогр.: 14 назв. – ISSN 2220-4784.

Гармонизация как парадигма эффективного менеджмента проектов переработки-утилизации полимерных отходов / С. И. Бухкало, О. И. Ольховская, С. П. Иглин // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. – Х. : НТУ «ХПІ», 2016. – № 29 (1201). – С. 101–106. – Библиогр.: 14 назв. – ISSN 2220-4784.

Harmonisation as a paradigm of efficient management projects, recycling of plastic waste / S. I. Bukhkalov, O. I. Olkhovska, S. P. Iglin // Bulletin of National Technical University «KhPI». Series: Innovation researches in students' scientific work. – Kharkiv: NTU «KhPI», 2016. – № 29 (1201). – p. 101–106. Bibliog.: 14 titles. – ISSN 2220-4784.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Бухкало Світлана Іванівна – кандидат технічних наук, професор кафедри інтегрованих технологій, процесів та апаратів, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Bukhkalov Svetlana Ivanovna – Phd, candidate of technical sciences, Professor, Department of Integrated technologies, processes and apparatus National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», tel. : +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Бухкало Светлана Ивановна – кандидат технических наук, профессор кафедры интегрированных технологий, процессов и аппаратов, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Ольховська Оксана Ігорівна – ст. викладач, кафедра менеджменту і опадаткування, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Olkhovska Oksana Igorivna – senior lecturer, Department of Integrated technologies, processes and apparatus National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», tel. : +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Ольховская Оксана Игоревна – ст. преподаватель, кафедра менеджмента и налогообложения, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Іглін Сергій Петрович – кандидат технічних наук, професор кафедри прикладної математики, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Iglin Sergii Petrovich – Phd, candidate of technical sciences, Professor, Department of Applied Mathematics National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute», tel. : +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com

Иглин Сергей Петрович – кандидат технических наук, профессор кафедры прикладной математики, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», тел.: +380673010613; e-mail: bis.khr@gmail.com