

ЛОГІСТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

LOGISTICS ASPECTS OF INDUSTRIAL WASTE MANAGEMENT AT ENTERPRISES

УДК 658.5:504

<https://doi.org/10.32843/infrastruct40-45>

Мащак Н.М.

к.е.н., асистент кафедри маркетингу і логістики

Національний університет «Львівська політехніка»

Гикава А.В.

студентка

Національний університет «Львівська політехніка»

Mashchak Nataliia

Lviv Polytechnic National University

Hukava Andriana

Lviv Polytechnic National University

У статті підкреслено необхідність управління та мінімізації обсягів утворення промислових відходів, які є наслідками економічної діяльності підприємств. Розкрито сутність реверсивної логістики як процесу планування, реалізації і контролю логістичних товаропотоків, повернутих зі сфери обігу й споживання у сферу першоджерела з метою відновлення їхньої цінності та безпечної утилізації. Виявлено наявні проблеми та встановлено, що утилізація та рециклінг відходів є одними з головних напрямів еколого-економічної діяльності промислових підприємств на шляху до раціонального природокористування та сталого розвитку. Проаналізовано процес утворення промислових відходів на досліджуваному підприємстві. Досліджено процес логістичного управління промисловими відходами на діяльності вибраного підприємства. Запропоновано напрями оптимізації системи управління промисловими відходами в розрізі діяльності досліджуваного підприємства.

Ключові слова: управління відходами, промислові відходи, зворотна логістика, традиційна логістика, рециклінг.

В статті підкреснена необхідність управління та мінімізації обсягів обра-

зовання промислових відходів, которые являются последствиями экономической деятельности предприятий. Раскрыта суть реверсивной логистики процесса планирования, реализации и контроля логистических товаропотоков, возвращенных из сферы оборота и потребления в сферу первоисточника с целью восстановления их ценности и безопасной утилизации. Выявлены существующие проблемы и установлено, что утилизация и рецикллинг отходов являются одними из главных направлений экологической деятельности промышленных предприятий на пути к рациональному природопользованию и постоянному развитию. Проанализирован процесс образования промышленных отходов на исследуемом предприятии. Исследован процесс логистического управления промышленными отходами на выбранном предприятии. Предложены направления оптимизации системы управления промышленными отходами в разрезе деятельности исследуемого предприятия.

Ключевые слова: управление отходами, промышленные отходы, обратная логистика, традиционная логистика, рецикллинг.

Nowadays, the waste management is gaining ground value. Due to the fact that the waste is a growing problem, both economically and environmentally, the amount of waste is increasing every year and so is a duty to take measures to deal with them properly. The article emphasizes the need to manage and minimize the volume of generated industrial waste that is a consequence of the enterprise's economic activity. There was revealed the essence of reverse logistics as a process of planning, realization and control of logistics good flows returned from the sphere of circulation and consumption to the sphere of primary sources with the purpose of their value's restoration and safe utilization. It has been established that the constant amendment of environmental protection's documents, the fight against global warming and the spread of environmental awareness among people lead to revision of the enterprise's vision regarding waste management. Existing problems have been identified and it has been established that waste recycling is one of the main areas of ecological and economic activities for industrial enterprises on the way to rational use of nature and sustainable development since there is always a need to reduce space for waste storage and waste disposal and natural resources saving. The classification of generated waste was presented and the difference between traditional and reverse logistics was revealed. There were considered the models of waste flows and models of extended manufacturer's answerableness which is responsible for the recycling and waste disposal after consumption. The whole cycle of waste generation was described – there are presented the ways of their accumulation, two systems of ways transportation and kinds of their disposal were distinguished. There were proposed measures for maximizing of waste utilization. The process of industrial waste collection, their types were presented at the studied enterprise. The process of logistics management of industrial waste on the selected enterprise's activity was investigated. The direction for industrial waste management system optimization in terms of activity of the studied enterprise were offered.

Key words: waste management, industrial waste, reverse logistics, traditional logistics, recycling.

Постановка проблеми. Результатом людської діяльності стала проблема збільшення кількості відходів, яка несе за собою реальну загрозу для довкілля та негативно впливає на здоров'я і якість життя людей. Питання накопичення відходів, боротьба з причинами та наслідками усунення забруднення довкілля привели до зростання екологічної обізнаності щодо їх подальшого використання, а їхнє ефективне використання стало вирішальною дією у боротьбі з екологічною катастрофою та створенням економічних вигод. Управління відходами із застосуванням сучасних технологій є одним із джерел прибутку потенційних промислових підприємств. Динамічний розвиток технологій та засобів управління зумовили

створення сфери «екологічна діяльність» для підприємств із застосуванням логістичних інструментів. Наслідком є екологічно орієнтована логістика, або, іншими словами, «логістика відходів», «зворотна логістика» чи «реверсивна логістика», яка є процесом планування, реалізації та контролю логістичних товаропотоків, повернутих зі сфери обігу й споживання у результаті зворотного розподілу готової продукції, небезпечних, ушкоджених, прострочених і використаних товарів і тари та пов'язаної з ними інформації з метою відновлення їхньої цінності чи правильної утилізації [1, с. 108]. Тому її метою є впровадження логістичних підходів у всі процеси формування потоків відходів з урахуванням принципів охорони довкілля.

Постійно нові регулятивні документи щодо охорони довкілля, протидії глобальному потеплінню, щораз більше зацікавлення логістичним сектором підприємства та поширення екологічної обізнаності серед людей веде до перегляду бачення управління відходами на підприємстві. Елементом життєвого циклу продукту, який нині набуває все більшого значення, є зникнення саме фази використання цього продукту. Завжди цикл починається із пошуку та збору сировини для вироблення, а закінчується очищенням залишків продукту, які потрапляють у довкілля. Тому, відповідно до вищезазначених проблем, потрібно навчити людей та підприємства важливості правильності поводження з відходами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Дослідженнями управління відходами вже давно займаються науковці всього світу, оскільки ця проблема надзвичайно актуальна в умовах збереження якості довкілля. Все більше вчених акцентують на необхідності екологічності ведення бізнесу та раціонального поводження з промисловими відходами [4; 8; 10].

Сутність зворотних матеріальних потоків, принципів управління ними, концептуальних положень екологічної логістики тощо розглядали вітчизняні науковці, такі як Є.В. Крикавський, І.Г. Смирнов, Є.В. Мішенін. Чимало публікацій розкривають питання використання вторинної сировини та рециклінгу відходів, впровадження інноваційних підходів у цих процесах.

Під терміном «реверсивна логістика» іноземні вчені розуміють планування, виконання та контролювання проходження потоку сировини і матеріалів, запасів, готової продукції та пов'язаної інформації від місця споживання до місця походження, продукування [5; 6; 7; 9]. Таким чином, реверсивна логістика є невід'ємною частиною традиційної логістики. Функціонування ланцюга поставок підприємства неможливе без виникнення обернених потоків промислових відходів. Проте наявність обернених потоків промислових відходів без відповідного логістичного управлінського не є реверсивною логістикою.

Постановка завдання. На основі вищевикладеного слід виділити цілі цієї статті, а саме: проаналізувати сутність реверсивної логістики як ефективного інструменту управління промисловими відходами підприємства та дослідити процес поводження з промисловими відходами на основі діяльності вибраного підприємства.

Виклад основного матеріалу. Розглядаючи поставлену проблему управління відходами, слід спочатку визначити загальну суть відходів та логістичний аспект в управлінні ними. За будь-якої господарської діяльності утворюються відходи – промислові та побутові, які можуть бути потенційною сировиною. Відповідно до ЗУ «Про відходи»,

відходи – будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення [2]. Якщо коротко, то відходи – це об'єкти, які вже були у вжитку та втратили свої споживчі властивості. Якщо розцінювати їхню можливість подальшого використання, то їх можна поділити на такі, що утилізуються, та такі, що ні.

Наприклад, папір можна вторинно використати переробивши його з макулатури, а не заново зі свіжої деревини, що, у свою чергу, скорочує споживання електроенергії та знижує рівень забруднення повітря. Пластмаса або взагалі не розкладається, або розкладається дуже-дуже повільно. Окрім цього, якщо її спалювати, то відбувається інтенсивне забруднення атмосфери. У цьому разі варто вдаватися до рециклінгу, тобто до повторної переробки, або ж виготовляти таку, яка сама руйнується в природі. Іншими словами її називають біодеградацією [3].

Відходи діляться на три типи [4, с. 52]:

- муніципальні відходи;
- власне побутові відходи;
- дрібні побутові відходи.

У 1996 р. розроблено та зареєстровано Держстандартом України «Класифікатор відходів ДК 005-96» (далі – Класифікатор). У ньому закладено види відходів за галузевою ознакою, а також види послуг, пов'язаних із відходами. Всі вони описані в Класифікаторі, мають специфічні 8-значні цифрові індекси, кожен знак якого означає певну класифікаційну ознаку [4, с. 52].

Питання, які пов'язані із відходами та їх управлінням, виникають у кожному суспільстві. Потреба в управлінні ними виникає з необхідності зменшення простору для їх зберігання та утилізації, а також для економії використання природних ресурсів. А саме фізичним особам та суб'єктам господарювання надається ця роль. Тому детальний аналіз зв'язків усіх учасників логістичних процесів може дати можливість планувати можливі структурні зміни, а також вживати заходів для покращення функціонування логістичної системи.

Суть традиційної логістики полягає в передачі товарів від виробників через посередників до кінцевих споживачів. У логістиці відходів потік товарів обернений. Відходи, що утворюються людиною, повинні бути утилізовані або піддані відповідним процесам, які дадуть змогу знову повернути їх на ринок (рис. 1).

Логістика відходів займає важливе місце у багатьох сучасних логістичних системах. Роль логістики полягає у мінімізації негативного впливу відходів на навколишнє середовище, саме тому ефективно

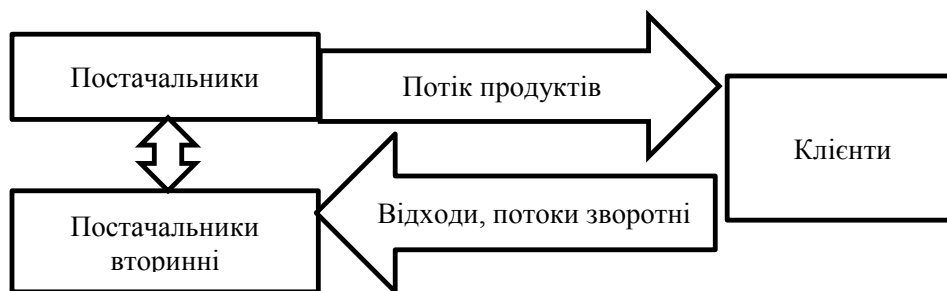


Рис. 1. Потік благ в логістиці традиційній і зворотній

Джерело: [5, с. 181]

Таблиця 1

Моделі зворотної логістики

Модель	Характеристика
Модель Вагнера	Оптимізувала потоки відходів спираючись на витрати їх переробки та складування. Але зазнала невдачі через кількість обмежень, які в собі містила.
Модель Д.Х. Лі та М. Донга	Грунтувалася на розташування пунктів розподілу, зберігання та самої переробки відходів. Суть була в тому, що споживачі отримували товар через пункти переробки і відходи від них також повинні були потрапляти у ті самі пункти переробки. Таким чином, це зменшить загальні витрати на поводження із відходами.
Модель Саєда та Афіа	Стосується як традиційних, так і зворотних заходів з планування потоку відходів. Рішення цієї моделі полягало в тому, щоб забезпечити максимальну різницю між доходами від продажу та загальними витратами, які виникають під час впровадження окремих зворотних логістичних процесів.
<i>Моделі розширеної відповідальності виробника (несе відповідальність за переробку та утилізацію своєї продукції після її споживання)</i>	
Створення неприбуткової організації	Є можливість створення декількох таких неприбуткових організацій, від яких відходи прямують до систем поводження із відходами. Вони спрямовують кошти на утилізацію використаної продукції. Модель використовується в Іспанії, Франції, Австрії,
Модель оподаткування для виробників	Кошти отримані з цього податку є спрямовані вже державними органами на управління відходами. Система використовується у Данії та Угорщині.
Комбінована система	Виробник має вибір сплати екологічного податку або ж набуття членства в одній із неприбуткових організацій. Модель сьогодні використовується в Естонії, Хорватії та Латвії.
Модель незалежної зворотної логістики	Характеризується поверненням непотрібних матеріалів, продуктів, відходів після виробництва до центральної точки їх вивезення незалежно від вихідного ланцюга поставок. Вихідним моментом цього процесу є усвідомлення споживача, що товар більше не відповідає його потребам, і настав час його позбутися. У цьому випадку державні установи організують збір та зберігання небажаних товарів та матеріалів через державні чи приватні організації. Часто є також елемент сортування відходів, надаючи для цього спеціальні контейнери.
Модель закритої системи	Модель інтегрує в собі безпосередні послуги, сервіс та зворотну логістику, Зустрічається модель на ринках високих технологій. Стосується індивідуального споживача. Головну роль відіграє оригінальний виробник обладнання, який після використання відновлює цілі вироби або ж їх компоненти через проміжні канали, бо це можливо саме завдяки специфіці ринку високих технологій, де виробники надають технічну та логістичну підтримки та організовує дистрибуцію. Присутня закрыта система контролю.
Модель закритої системи із незалежним циклом безпосередніх послуг	Стосується роботи з корпоративними клієнтами, які беруть на себе частину зворотної логістики, використовуючи власні процеси та ресурси. У цій моделі виробник не має повного контролю над усіма потоками продукції, що спрощує процедури та зменшує витрати, пов'язані з керуванням зворотною логістикою. Однак у той же час це негативно позначається на прозорості всього циклу продукції.
Орієнтована на споживача закрыта система	Існує взаємодія між роздрібною торгівлею та виробником. Повернута продукція включає несправні товари, повернені покупцями, непридатну продукцію, попит на яку не був повідомлений ринком, упаковку для багаторазового використання, повернуту покупцями або використану роздрібною торгівлею. У цій моделі можна говорити про два окремих ланки зворотної логістики, перше – між споживачем та роздрібною торгівлею, а друге – між ритейлером та виробником .

Джерело: розроблено авторами на основі [6, с. 12–17, 167; 7, с. 61–71; 8; 9]

функціонуюча система поводження з відходами є важливим елементом національної політики.

Зумовлене все більше зацікавлення у зворотних процесах привело до моделювання потоків для відходів в екологічних та економічних аспектах (табл. 1).

Перші три моделі формують саме ті фактори, які дають змогу впливати на рівень ефективності зворотної логістики, тобто на різницю між рівнем доходів та рівнем витрат. Моделі розширеної відповідальності виробника мають на меті збільшення ставки збору і переробки вторинної сировини, а також перенесення фінансової відповідальності з громадян та державних органів. Як наслідок, це стимулює екологізацію виробів, зниження їхнього негативного впливу на довкілля. Останні чотири моделей були виділені А. Садовським, який цитував Д.Ф. Блумберга.

Першим етапом управління відходами є їхнє нагромадження. На підприємствах повинні бути обладнані відповідні майданчики, вся тара повинна бути промаркована, бункери, в які поступають відходи, повинні бути чітко позначені групою та класом небезпеки певного відходу. Конструкція на майданчиках повинна сприяти легкому їхньому нагромадженню та унеможливити їхнього змішування між собою, а також псування відходів, які в подальшому використовуватимуть як вторинну сировину [10, с. 117]. Для його правильного зберігання користувачі повинні використовувати спеціальні контейнери, які пристосовані для транспортних засобів. На рис. 2 наведено способи нагромадження відходів.

Після їхнього нагромадження слідує експорт відходів – це фізичне переміщення відходів з місць збирання до місць подальшого використання, переробки або захоронення. Здебільшого тут використовується автомобільний транспорт, бо він є найбільш еластичним. Тут можна виокремити дві системи транспортування відходів – пряма та перевантажувальна. Перша характеризується тим, що контейнери відвозяться до автомобілів оснащених механізмами збору, ущільнення та випорожнення, а також заміною наповненого контейнера порожнім. У другій функції збору та транспортування розділені, а місцем сполучення є перевантажувальна станція. Збір відходів здійснюється звичайними транспортними засобами (сміттєвозами), при цьому транспортування до місця утилізації здійснюється громіздкими транспортними засобами, вантажопідйомність яких кратна вантажопідйомності сміттєвоза.

Утилізація відходів означає всі види діяльності, які не становлять загрози здоров'ю, життю чи довкіллю, полягають у використанні їх частково або в цілому, а також вилученні енергії, матеріалів або речовин з відходів та їх використанні. Щоб досягти максимального масштабу утилізації, то варто вдаватись до таких заходів:

- просування продукції, яка виробляється з відходів;
- сприяння та підтримка досліджень технологій утилізації та переробки відходів;
- заохочення приватних та державних інвесторів до впровадження інвестиції відповідно до планів поводження з відходами.

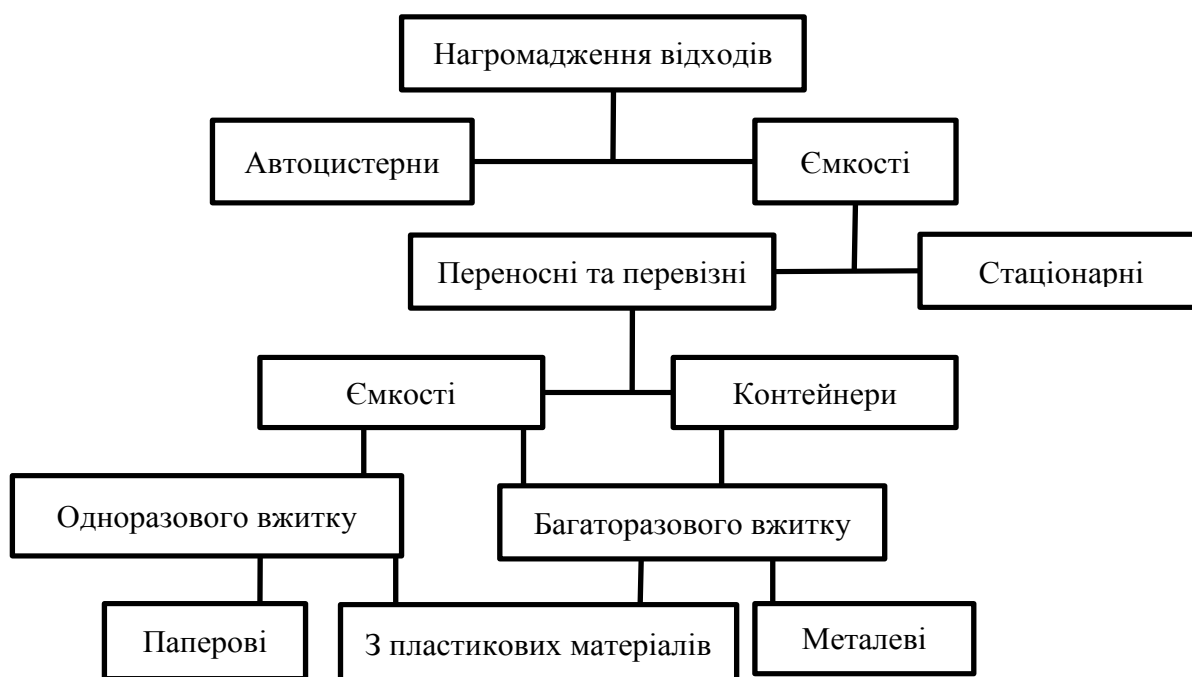


Рис. 2. Способи нагромадження відходів

Джерело: [11, с. 27]

Таблиця 2

Перелік виробничих промислових відходів, утворених на ПрАТ «МЗМВ «Оскар»

Назва	Утворення, зберігання та транспортування	Можлива ресурсна придатність	Відповідальність за утилізацію
Лампи люмінесцентні відпрацьовані	Утворюються в процесі заміни ламп денного світла в цехах, в яких в процесі експлуатації вийшов термін використання. Зберігаються в паперових ящиках. Транспортується до сховища автомобільним транспортом улаковані в ящики.	Скло, кольорові метали.	ПП «Ріал»
Відпрацьовані акумулятори	Утворюються в процесі заміни акумуляторної батареї на двигуні внутрішнього згорання, яка в процесі експлуатації прийшла в несправність. Зберігаються в спеціально обладнаному протипожежними засобами приміщенні акумуляторної в упаковокці (паперові ящики). Транспортується до сховища автомобільним транспортом улаковані в металеву тару.	Кольорові метали, кислоти, луги.	ПП «Ріал»
Відпрацьовані автомобільні масла та мастила	Утворюються в процесі заміни масла в двигунах внутрішнього згорання. Зберігаються в металевих бочках. Транспортується до сховища автомобільним транспортом в ємностях.	Нафтопродукти, мінеральні масла, паливні матеріали та інші будівельні продукти.	ПП «Ріал»
Зношені пневматичні шини (шини відпрацьовані)	Утворюються при обслуговуванні автотранспорту та іншої техніки, яка знаходиться на балансі підприємства. Зберігання здійснюється на складі. Транспортується до сховища автомобільним транспортом.	Гума та каучук.	ПП «Компанія з утилізації відходів «Укрекокомресурси».
Шлак від зварювального виробництва	Утворюється в процесі діяльності при зварювальних роботах. Зберігання відходу, до моменту використання, провідиться насипом в спеціально відведеному місці під навісом.	–	Використовується на підприємстві при роботах по вимощуванню бетону як наповнювач.
Порох абразивно-металічний	Утворюється в процесі діяльності підприємства при заточуванні інструментів на верстатах. Зберігання відходу, до моменту використання, провідиться насипом в спеціально відведеному місці під навісом.	–	Використовується на підприємстві при роботах по вимощуванню бетону як наповнювач.
Відходи преформ поліетилентерефталатних	Утворюються при виготовленні поліетиленових пляшок. Зберігання відходу, до моменту вивезення, провідиться в спеціально відведеному місці під навісом на території підприємства у контейнерах. Транспортується до сховища автомобільним транспортом.	Пластмаса та полімери.	ПП «Стрийвторресурс», ПП «Дрогобичвторресурс».
Відходи плівки поліетиленової	Утворюються при розпакуванні вхідних матеріалів. Тимчасове зберігання відходу, до моменту вивезення, провідиться в спеціально відведеному місці у поліетиленових мішках. Транспортується до сховища автомобільним транспортом.	–	ПП «Стрийвторресурс», ПП «Дрогобичвторресурс».
Макулатура паперова і картонна	Утворюються при розпакуванні вхідних матеріалів. Зберігаються на складі у контейнерах. Транспортується до сховища автомобільним транспортом.	Папір та картон.	ПП «Стрийвторресурс», ПП «Дрогобичвторресурс».
Відходи скляної тари	Утворюються при перевезенні тари пакувальної (пляшок скляних). Зберігаються у контейнерах у спеціально відведеному місці. Транспортується до сховища автомобільним транспортом.	Скло.	ПП «Стрийвторресурс».
Тверді побутові відходи	Утворюються при харчуванні працівників, прибиранні території, ремонту приміщень та устаткування. На спеціально обладнаному майданчику на території підприємства у металевих контейнерах. Автомобільним транспортом до місця сховища.	Застосовується термічний метод спалювання.	ДП «Комунальник» ТЗОВ «Стрийсільрембуд».

Джерело: розроблено авторами на основі власних досліджень та звітності підприємства

Обсяги промислових відходів ПрАТ «МЗМВ «Оскар» за 2019 р.

№ п/п	Назва	Вартість здачі відходів, грн/кг	Обсяг відходу за 2019 рік, т
1.	Лампи люмінесцентні відпрацьовані	0,6	0,405
2.	Відпрацьовані автомобільні масла та мастила	3,9	0,219
3.	Зношені пневматичні шини	0,09	0,6
4.	Відходи преформ поліетилентерефталатних	3,0	58,368
5.	Відходи плівки поліетиленової	6,0	44,42
6.	Макулатура паперова і картонна	2,8	7,281
7.	Відходи скляної тари	0,35	23,564

Джерело: звітність підприємства

Основними способами утилізації відходів є:

- зберігання відходів;
- біологічні методи: компостування, енергетичні камери або призми;
- термічні методи: спалювання, газифікація, дегазація;
- переробка в паливо тощо.

Вирішуючи, як утилізувати відходи, необхідно підготувати стратегію мінімум на 10 років. Така стратегія повинна ґрунтуватися на аналізі інвентаризації та прогнозі поводження з відходами з урахуванням: типу забудови населених пунктів, характеристик та джерел утворення відходів, якісних та кількісних характеристик відходів, аналізу розміщення відходів, що переробляються, аналізу можливих та поточних джерел фінансування поводження з відходами.

Досліджуване підприємство ПрАТ «МЗМВ «Оскар» було створено в 1995 році. Видами економічної діяльності у відповідності з класифікатором є 15.98.0 Виробництво мінеральних вод та інших напоїв, 74.20.0 Діяльність у сфері геології та геологорозвідування.

Перелік виробничих промислових відходів, які утворюються на підприємстві наведений у табл. 2 та способи поводження з ними.

У процесі діяльності підприємства утворюється певна кількість відходів, перелік яких зазначений вище у таблиці 2, які залежно від класу небезпеки (токсичності) потрібно прибирати з території та виробничих приміщень та тимчасово розміщувати у спеціально відведених місцях. Вивезення відходів проводять організації, які мають відповідні ліцензії. Вивезення здійснюється спеціалізованим транспортом. Місця тимчасового зберігання відходів утримуються у належній чистоті. Вивозять відходи по мірі їх утворення. Систематично проводиться прибирання майданчика.

Транспорт, призначений для вивезення сміття і контейнерів, заборонено використовувати для перевезення сировини і готової продукції, а клас небезпеки відходів встановлюється залежно від вмісту в них високотоксичних речовин розрахунковим методом або згідно з переліком відходів, наведених у Державному класифікаторі відходів.

Більшість відходів транспортується на перевантажувальні пункти сховища. Компанії, що співпрацюють з цим підприємством, мають кожен тип транспортного засобу, пристосований до всіх видів відходів. Сам завод для перевезення відходів з перевантажувальних станцій використовує аутсорсингові автомобілі.

Підприємство також має спеціальне обладнання для поводження з відходами. Передні навантажувачі використовуються для завантаження та транспортування матеріалів на більш короткі відстані. Телескопічні навантажувачі забезпечують можливість подачі вантажів на більшу висоту. Компактори використовуються для зменшення обсягу відходів шляхом подрібнення.

У табл. 3 наведено дані обсягу деяких промислових відходів ПрАТ «МЗМВ «Оскар».

Для підприємства є важливим збільшити вхідний контроль таропакувальних матеріалів, бо саме значна кількість відходів, а саме преформ, отримується на цій стадії виробничого циклу. Необхідно подбати про обладнання, яке буде генерувати набагато менше відходів, здійснити пошук компаній, які купують конкретні відходи та переробляють їх на іншу сировину, а не просто утилізують її. Проведення постійного технічного огляду обладнання теж є потребою для уникнення поломок і створення браку за рахунок цього.

Одним із актуальних помислів сьогодення є електронна документація. Ведення паперової документації не тільки забирає багато місця, але створює багато непотрібних відходів (особливо після закінчення терміну дії документів). Варто розглянути можливість впровадження сучасної мережевої архітектури (заснованої на хмарі), завдяки якій можна зберігати все в цифровій формі.

І на майбутнє, враховуючи збільшення виробничих та складських площ, варто подумати над тим, щоб запровадити спеціальні сміттєві вікна, що випадають назовні, куди працівники зможуть викидати сортоване сміття. Відходи, що надходять безпосередньо до контейнерів, не потребують додаткового навантаження, що означає менші витрати та ефективнішу роботу.

Висновки з проведеного дослідження.

Проведені аналітичні дослідження свідчать про те, що досліджуване підприємство має багату технічну інфраструктуру. Воно здійснює логістичне управління відходами за найвищими стандартами.

З погляду економіки важливо буде розширити діяльність підприємства шляхом подальшого збільшення обсягу виробництва та розширення виробничої і складської площ відповідно, щоб підтримувати подальше збільшення кількості клієнтів і щоб отримати більше прибутку. Узгоджена система матеріальних потоків за допомогою пунктів перезавантаження, доставки та сегрегації збільшує експлуатаційні можливості компанії. Нові технології збору та транспортування відходів є важливим фактором, який можна постійно збирати та використовувати, відповідно до принципів охорони довкілля. На жаль, щоб система нормально функціонувала, вона повинна керуватися спеціалізованою командою, яка за допомогою аналізу певної ділянки визначає частоту збирання відходів на основі поточної статистики, пов'язаної з масою сміття, посилити вхідний контроль сировини та матеріалів. Постійні зміни в законодавстві призводять до встановлення більш високої смуги для територіальних органів самоврядування, які зараз займаються організацією вивезення сміття, а також все частішим дотриманням гігієнічних та санітарних правил, що, у свою чергу, зменшує поширення захворювань, спричинених відходами. Таке ефективне функціонування логістичної системи поводження з відходами може принести користь як довкіллю, яке захищається все більш жорсткими законодавчими нормами, але й суб'єктам господарювання та комунальним підприємствам, які завдяки гарній організації можуть отримувати нові замовлення, приносячи економічне зростання та можливість розширити сферу свого бізнесу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Зуева О.Н. Реверсивная логистика в управлении запасами. *Известия ИГЭА*. 2009. № 1 (63). С. 107–111.
2. Про відходи: Закон України від 05 березня 1998 р. №187/98-ВР / Верховна Рада України. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 36–37. Ст. 242.
3. Мягченко О.П. Основи екології. Київ, 2010. 312 с.
4. Довга Т.М. Класифікація побутових відходів як передумова ефективності їх рециклінгу в Україні. *Економічний часопис-XXI*. 2011. № 5–6. С. 50–53.
5. Starostka-Patyk M., Popa V. General Aspects of Reverse logistics. *Supply Chain Management Fundamental and Support Elements*. 2013. P. 182–198.

6. Mesjasz-Lech A., Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej. *Częstochowa*, 2012. 236 p.

7. Lee D., Dong M. Dynamic network design for reverse logistics operations under uncertainty. *Transportation Research Part E Logistics and Transportatin Review*. 2009. Vol. 45. №1. P. 61–71.

8. Тевкун Т. Три моделі поводження зі сміттям. *Інститут суспільно-економічних досліджень*. URL: <https://iser.org.ua/analitika/analiz-derzhavnoyi-politiki/tri-modeli-povodzhennia-zi-smittiam> (дата звернення: 17.02.2020).

9. Blumberg D.F. Introduction to Management of Reverse Logistics and Closed-loop Supply Chain Processes. Boca Raton, 2004. 296 p.

10. Борисовська О.О. Інвентаризація та облік відходів. Дніпро, 2017. 168 с.

11. Leboda R. Odpady komunalne i ich zagospodarowanie. *Zagadnienia wybrane*. Lublin, 2002. 437 p.

REFERENCES:

1. Zueva O.N. (2009) Reversyvnaya lohystryka v upravlenyy zapasamy [Reverse Logistics in Inventory Management]. *Notes of the Irkutsk State Economic Academy*, vol. 1, no. 63, pp. 107–111.
2. Law of Ukraine on waste № 187/98-ВР. (1998, March 05). *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*. Kyiv (in Ukrainian).
3. Miahchenko O.P. (2010) *Osnovy ekologii* [Fundamentals of Ecology]. Kyiv: The Center of Educational Literature. (in Ukrainian)
4. Dovha T.M. (2011) *Klasyfikatsiia pobutovykh vidkhodiv yak peredumova efektyvnosti yikh retsyklingu v Ukraini* [Classification of household waste as a prerequisite of effective recycling in Ukraine]. *Economic annals-XXI*, № 5–6, pp. 50–53.
5. Starostka-Patyk M., Popa V. General Aspects of Reverse logistics. *Supply Chain Management Fundamental and Support Elements*. 2013. P. 182–198.
6. Mesjasz-Lech A., Efektywność ekonomiczna i sprawność ekologiczna logistyki zwrotnej. *Częstochowa*, 2012. 236 p.
7. Lee D., Dong M. Dynamic network design for reverse logistics operations under uncertainty. *Transportation Research Part E Logistics and Transportatin Review*. 2009. Vol. 45. № 1. P. 61–71.
8. Tevkun T. (2016) Three models of garbage management. *Institute of Social and Economic Research*. URL: <https://iser.org.ua/analitika/analiz-derzhavnoyi-politiki/tri-modeli-povodzhennia-zi-smittiam> (accessed 17 February 2020).
9. Blumberg D.F. Introduction to Management of Reverse Logistics and Closed-loop Supply Chain Processes. Boca Raton, 2004. 296 p.
10. Borysovska O.O. (2017) *Inventaryzatsiia ta oblik vidkhodiv* [Inventory and waste management]. Dnipro: Litograf. (In Ukrainian)
11. Leboda R. Odpady komunalne i ich zagospodarowanie. *Zagadnienia wybrane*. Lublin, 2002. 437 p.