

УДК 338.488.2:[621.565:620.9-022.326.5](045)

[https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-2\(16\)-83-93](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-2(16)-83-93)

Джога Ольга Валентинівна доктор філософії, старший викладач, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, тел.: (04744) 4-06-44, <https://orcid.org/0000-0003-2574-4906>

Нещадим Людмила Миколаївна кандидат економічних наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, вул. Садова, 2, м. Умань, 20300, тел.: (04744) 4-06-44, <https://orcid.org/0000-0002-9555-0544>

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОГО УСТАТКУВАННЯ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННИХ ГОСПОДАРСТВ В УМОВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ КРИЗИ

Анотація. У 2022 році готельно-ресторанні підприємства опинились в умовах енергетичної кризи через нищення росією інфраструктури України. Власникам готельного бізнесу доводиться докладати чимало зусиль, аби утримати підприємства у функціональному стані. Опинившись без можливості жити устаткування готельно-ресторанних господарств електрострумом перед адміністрацією закладів гостро постає питання використання нових джерел електроживлення та необхідність пошуку рішень для зменшення його енергозатратності під час здійснення виробничих процесів та надання послуг. Відомо, що вартість наданих послуг та продукції, що реалізується у готельно-ресторанних закладах, залежить від витрат на енергоносії. У статті розглядаються варіанти скорочення енерговитрат у закладах готельно-ресторанного господарства в умовах дефіциту електропостачання на прикладі роботи холодильного устаткування. Визначено фактори від яких залежить енергоефективність роботи холодильного устаткування: особливості будови холодильного устаткування, його потужності та наявності систем автоматизації контролю роботи. Запропоновано шляхи оптимізації роботи холодильного устаткування в умовах енергетичної кризи через контроль енерговитрат та впровадження заходів щодо оптимізації експлуатації холодильного устаткування. Наведено приклад розрахунку потужності холодильного устаткування готельно-ресторанного господарства для підбору альтернативного джерела електроживлення в умовах відсутності електроструму. Здійснено порівняльний аналіз енергоефективності холодильного устаткування, що має різні типи компресорів та холодильних агентів, а також порівняння ефективності роботи генераторів електроживлення різних типів.

Ключові слова: холодильне устаткування, заклади готельно-ресторанного господарства, компресори, холодоагенти, генератори.

Dzhoha Olha Valentynivna PhD, Senior Lecturer at the Department of Technologies and Organization of Tourism and Hotel and Restaurant Business, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Sadova St., 2, Uman, 20301, tel.: (04744) 4-06-44, <https://orcid.org/0000-0003-2574-4906>

Neshchadym Liudmila Mykolayivna Candidate of economic sciences, associate professor at the Department of Technologies and Organization of Tourism and Hotel and Restaurant Business, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Sadova St., 2, Uman, 20301, tel.: (04744) 4-06-44, <https://orcid.org/0000-0002-9555-0544>

OPTIMIZATION OF THE OPERATION OF REFRIGERATION EQUIPMENT OF HOTELS AND RESTAURANTS IN THE CONDITIONS OF THE ENERGY CRISIS

Abstract. In 2022, hotel and restaurant enterprises found themselves in the conditions of an energy crisis due to Russia's destruction of Ukraine's infrastructure. Hotel business owners have to put in a lot of effort to keep their businesses in a functional state. Having found itself without the possibility of powering the equipment of hotel and restaurant enterprises with electricity, the question of using new sources of power supply and the need to find solutions to reduce its energy consumption during the implementation of production processes and the provision of services is a pressing issue for the administration of institutions. It is known that the cost of provided services and products sold in hotel and restaurant establishments depends on energy costs. The article considers options for reducing energy consumption in hotels and restaurants in conditions of power supply deficit using the example of the operation of refrigeration equipment. The factors on which the energy efficiency of the refrigeration equipment depends are determined: the features of the structure of the refrigeration equipment, its capacity, and the presence of automation control systems. Ways to optimize the operation of refrigerating equipment in the conditions of the energy crisis through the control of energy consumption and the implementation of measures to optimize the operation of refrigerating equipment are proposed. An example of calculating the capacity of the refrigeration equipment of the hotel and restaurant industry for the selection of an alternative power source in the absence of electricity is given. A comparative analysis of the energy efficiency of refrigeration equipment with different types of compressors and refrigerants, as well as a comparison of the efficiency of power generators of different types, was carried out.

Keywords: refrigeration equipment, hotel and restaurant establishments, compressors, refrigerants, generators.

Постановка проблеми. Виробничі процеси закладів харчування досить енергоємні. Як відмічають Акіншина О.В., Третякова Л.І та Антоненко О.М. підприємства ресторанного господарства витрачають до 10 % загального прибутку на оплату комунальних платежів, тому ці витрати входять у собівартість продукції, що виробляється підприємством [1]. Опинившись в умовах енергетичної кризи унаслідок військових атак росії на інфраструктуру України, підприємствам сфери гостинності сьогодні доводиться вирішувати питання постачання закладів електричною енергією для живлення устаткування та надавати перевагу устаткуванню, що є більш енергоефективним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням енергоефективності роботи устаткування закладів готельно-ресторанних господарств присвячені праці Акіншиної О.В., Третякової Л.І, Антоненко О.М. [1], Валінкевич Н.В. [2], Касьянкової Н. В. [4], Лебеденко Т.Е., Крусір Г.В., Шунько Г.С. [5], Ряшко Г.М., Крусір Г.В., Новічкової Т.П. [6] Червінської О. О. Ковальського В. П. [8]. Одак науковці розглядали проблему за умов стабільного електропостачання до військової агресії з боку росії. У 2022 році підприємства опинились у нових жорстких реаліях без можливості стабільно жити устаткування струмом. Проаналізувавши наукову літературу відмічаємо відсутність досліджень та публікацій присвячених рішенням проблем експлуатації устаткування в умовах енергетичної кризи.

Мета - з'ясувати фактори від яких залежить енергоефективність роботи холодильного устаткування. Пошук шляхів оптимізації роботи холодильного устаткування в умовах відсутності електропостачання.

Виклад основного матеріалу. Заклади готельно-ресторанного господарства забезпечують споживачів продукцією, якість якої залежить від роботи холодильного устаткування. Холод використовується у технологічних процесах виробництва кулінарної та кондитерської продукції та під час зберігання сировини, напівфабрикатів і готової продукції. За підрахунками науковців Ряшко Г. М., Крусір Г.В. та Новічкової Т.П., закладу ресторанного господарства потрібні 30-50 кВт енергії для приведення в дію технологічного обладнання. Ця потужність залежить від кількості посадкових місць у залі, меню і технологій, які застосовує заклад [6]. Дослідники Червінська О.О., Ковальський В.П. з'ясували, що витрати електроенергії на холодильне устаткування складають 6 % від загальних витрат підприємства [8].

У реаліях сьогодення забезпечення готельно-ресторанних закладів холодом в умовах енергетичної кризи є складним завданням з кількома

чинниками. Заклади сфери гостинності вирішують проблему холодопостачання за такими етапами:

- добір холодильного устаткування на стадії проектування підприємства з оптимальним об'ємом та потужністю, відповідно до виробничої програми підприємства та потреб споживачів їхніх послуг у номерах;
- врахування особливостей будови холодильного устаткування для добору менш енергозатратного;
- забезпечення холодильного устаткування альтернативними джерелами живлення електроенергією в умовах енергетичної кризи;
- пошук варіантів оптимізації роботи холодильного устаткування з метою економії електроенергії та забезпечення його стабільної роботи.

Під час добору холодильного устаткування на етапі проектування підприємства важливо враховувати призначення устаткування, відповідно до технологічних процесів виробництва харчової продукції та потреб гостей у номерах. Вирішальним фактором у цьому випадку стають розрахунки необхідного об'єму продукції, яку потрібно охолоджувати. З цією метою здійснюється розрахунок продукції у кілограмах, відповідно до виробничої програми закладу. Після визначення об'єму продукції обирають модель холодильного устаткування за призначенням для ресторану, бару та готельних номерів.

Однак, вибір оптимального холодильного устаткування не обмежується лише моделлю холодильної шафи, морозильної камери чи вітрини. В умовах енергетичної кризи варто брати до уваги енергозатратність устаткування, яка, в свою чергу, залежить від типу компресора, холодоагента, наявності автоматичних пристроїв контролю роботи устаткування.

Основною складовою будови холодильного устаткування є компресор. Мета цього приладу полягає у просуванні холодильного агента до системи охолодження, завдяки чому підтримується температура зберігання продуктів.

Для енергозбереження та ефективної експлуатації холодильного устаткування є важливим тип компресора.

Класичний варіант – компресор поршневого типу, використовується досить давно і є самим простим винаходом. У циліндричному просторі розташовано поршень та нагнітаючий і відсмоктувальний клапани. Зворотно-поступальними рухами поршень приводить у дію клапани, які перекачують холодоагент із випарника до конденсатора.

Перевагами устаткування з використанням поршневого компресора є простота будови, невисока вартість та нескладність у ремонті. Такий тип компресора витримує перепади напруги в електромережі, що є вирішальним фактором в умовах віялових вимкнень електропостачання в Україні. Для

підприємств готельно-ресторанної сфери, розміщених у старих будівлях, такий тип компресора підійде краще, адже зазвичай вони мають нестабільну електропроводку. Холодильне устаткування з поршнеvim компресором добре витримує навантаження під час безперервної експлуатації та легко повертається до робочого режиму після тривалих простоїв. Недоліками такого типу компресорів є підвищений рівень шуму, вібрація, складний процес заміни компресора у разі виходу його з ладу. Поршневі компресори мають нищу продуктивність та менший термін експлуатації у порівнянні з інверторними та лінійними компресорами.

Інверторні компресори є новацією у будові холодильного устаткування, які складаються з двигуна з насосом, швидкість обертання вала якого можна регулювати. Особливістю роботи такого типу компресора є максимальна кількість обертів під час вмикання у мережу для досягнення заданої температури і уповільнення обертів двигуна після досягнення заданого температурного режиму. Такий принцип роботи компресора дозволяє підтримувати необхідну температуру охолодження без відхилень. Завдяки тому, що інверторний компресор не вимикається, він не перевантажується через раптові старту, як поршневий, тому має більш тривалий термін експлуатації. Саме через постійну роботу двигуна інверторні компресори менш шумні та є менш енергозатратними на 30-40 %. Однак вони мають свої недоліки, зокрема, чутливість до перепадів напруги. Краще встановлювати таке устаткування у сучасних будівлях із надійною внутрішньою електричною мережею. Вартість такого холодильного устаткування вище за холодильне устаткування з поршневими та лінійними компресорами.

Лінійні компресори мають у своїй будові датчик температури у холодильній камері, який постійно контролює її і запускає компресор. Лінійний компресор вмикається, якщо температура у холодильній камері підвищується і вимикається, якщо температура досягла заданої межі. Робота компресора є циклічною, доки устаткування підключено до електромережі. Перевагою такого типу компресорів є стабільність роботи, стійкість до перепадів напруги, невеликі відхилення від запрограмованих параметрів температури через постійний контроль датчиком. Термін експлуатації такого типу компресора більший ніж у поршневого, але менший ніж у інверторного. Через постійний режим увімкнення/вимкнення відбувається перевантаження на компресор та електромережу. У випадку критичних перепадів може статися спалах проводки. Також у моменти увімкнення приладу чути роботу двигуна та «журкотіння» холодильного агента у трубках. Для зменшення цього недоліку деякі виробники оснащують холодильне устаткування системою «тихий старт». Тому за рівнем шуму лінійні компресори менш шумні ніж поршневі, але більш шумні ніж інверторні.

Під час запуску поршневих та лінійних типів компресорів споживання напруги у вісім разів більше на відміну від інверторного, адже він весь час працює під стабільно низькою напругою. Саме цей факт робить інверторні компресори більш витривалими під час експлуатації за умов стабільного електропостачання. Але в умовах, у яких знаходиться Україна з листопада 2022 року через нищення енергетичної інфраструктури, можна зробити висновок, що поршневі компресори мають перевагу над іншими через їх стресостійкість.

На енергоефективність роботи холодильного устаткування також впливає вибір холодоагенту, адже температура конденсації охолоджувальної речовини прямо впливає на затрати енергії. Збільшення температури конденсації на один градус Цельсія призводить до зниження холодопродуктивності устаткування на 1 %, електроспоживання збільшується на 3 %, а ККД знижується на 3 %. Дослідивши попит на холодильне устаткування, з'ясовано, що аміачне холодильне устаткування більш затребуване на підприємствах, що виробляють продукцію харчування, не зважаючи на його токсичність та вибухонебезпечність. Це пояснюється тим, що аміачні холодоагенти менш енергозатратні на 15-20 % у порівнянні з іншими. Однак, під час ремонту чи обслуговування холодильного устаткування до холодильного контуру аміачних систем часто потрапляють сторонні гази (найчастіше це звичайне неочищене повітря). Через те, що такі гази не конденсуються, виникає зниження холодопродуктивності устаткування та підвищення його енергоспоживання [3].

Для вирішення цієї проблеми сьогодні виробники холодильного устаткування пропонують інтелектуальні системи повітровідокремлювачів, що видаляють неконденсовані гази від холодоагенту, в автоматичному режимі з різних точок системи. Такі системи автономні, компактні та можуть використовуватися у нових і старих моделях холодильного устаткування за допомогою фланцевого з'єднання. Через одноразове зварне з'єднання процес підключення стає більш безпечним та не потребує великих витрат на монтаж. Повітровідокремлювачі виконуються з латуні та мають спеціальне антикорозійне покриття, що робить їх захищеними від руйнації у разі витoku холодоагента та відповідають законодавчим вимогам безпеки холодильних установок, що працюють на аміаку. Повітровідокремлювач контролює стан аміачного холодильного агента за допомогою датчиків, передає сигнали на індикатори роботи у щітку управління і якщо контрольний прилад фіксує відхилення, відбувається відбір неконденсованих газів та їх виведення із системи. Діагностика роботи основних компонентів повітровідокремлювача відбувається автоматично у постійному режимі. Пристрій реєструє і зберігає інформацію про попередні системи очищення, що дозволяє вчасно виявляти

системні проблеми. Потрібно звернути увагу на те, що під час випускання неконденсованих газів із аміачної системи у навколишнє середовище, втрати аміаку можуть складати від 30 % до 7 % для різних модифікацій повітровідокремлювачів. Перевагу надають пристроям з меншим показником втрат аміаку, адже це не лише мінімізує шкоду для навколишнього середовища, а й зменшує витрати на дозаправку системи [3].

Якщо готельно-ресторанний заклад придбав устаткування, або замінив старе на нову модель, наступним етапом є забезпечення його альтернативним джерелом енергії в умовах віялових відключень електроструму.

Для виконання виробничої програми підприємствам готельно-ресторанного господарства необхідно забезпечити наявне устаткування струмом частотою 50 Гц та супровід процесів виробництва продукції у виробничих, господарських та технічних приміщеннях [4].

Через пошкодження енергетичної інфраструктури України представники сфери гостинності, як і все населення країни, опинилось в умовах повної та часткової відсутності електропостачання. Виникла необхідність використовувати альтернативні джерела електроструму. Для продовження існування та здійснення виробничих процесів і надання послуг, підприємці масово почали закупати та встановлювати генератори. Ефективність роботи устаткування залежить від правильного вибору генератора за потужністю та його здатності витримувати тривалі навантаження. Багато закладів ресторанного господарства стикнулися із проблемою, коли потужності генератора ледь вистачає на нагрівання електрокип'ятильників для приготування чаю. Відповідно, для освітлення закладу або роботи гриля потужності таких генераторів зовсім не вистачає. Отже, для правильного прорахунку вибору потужності генератора, необхідно розрахувати енергоємність устаткування. Розрахуємо потужність генератора для забезпечення роботи холодильного устаткування готелю з фондом 20 номерів та ресторану при готелі на 50 посадкових місць, використавши дані сумарної потужності холодильного устаткування із Таблиці 1.

Таблиця 1.

Сумарна потужність холодильного устаткування для готелю.

№ з/п	Назва холодильного устаткування	Маркування	Місце встановлення	Енергоспоживання Вт/год.	Кількість	Сумарне енергоспоживання Вт/год.
1	Холодильник безшумний й безкомпресорний	«Міні-бар 30»	У номері готелю	65	20	1300
2	Льодогенератор	Adelie	У барі	150	1	150
3	Міні холодильник барний з морозильною камерою	Comfee RCD76WH2	У барі	219	1	219

4	Холодильна вітрина для охолоджених напоїв	UBC 5	У барі	250	1	250
5	Шафа холодильна	SMART BRM 210 W	У ресторані	214	2	428
6	Шафа шокового охолодження	BLC5-P GN1/1	У ресторані	410	1	410
7	Шафа морозильна	COOLEQ GN1410TN	У ресторані	720	1	720
Разом						3477Вт=3,5 кВт

Під час вибору генератора до розрахункової потужності холодильного устаткування слід додавати 20 % запасу потужності для зниження пікових навантажень на двигун генератора і подовження часу його безперервної роботи. Також запас потужності може бути використаний на перекриття додаткових потреб у разі встановлення нового більш потужного устаткування або у разі модернізації, для забезпечення пікового резерву живлення [9]. До 3,5 кВт розрахованої нами потужності додамо запасні 20 % і отримаємо потужність у 4,2 кВт, яку округлимо до цілого. Отже для забезпечення роботи лише холодильного устаткування готелю з фондом 20 номерів, що має ресторан на 50 посадкових місць та бар, потрібен генератор потужністю 5 кВт. За аналогією можна прорахувати потужність для механічного, теплового, побутового устаткування та потреби на освітлення, опалення номерів і господарських приміщень.

Готельно-ресторанне господарство може встановити бензиновий або дизельний генератор. Дизельні генератори здатні працювати довше, ніж бензинові. Найпростіші моделі від 5 кВт здатні забезпечувати роботу у безперервному режимі понад 10 годин. Бензинові генератори такої ж потужності краще підходять для побутового тимчасового використання і не підходять для безперервної експлуатації. Середня тривалість їх роботи 7–8 годин, потім потрібно вимкнути генератор для охолодження системи. Якщо бензиновий генератор навантажити на 100 %, то час роботи буде тривати в межах 30 хвилин. Отже, під час вибору генератора потрібно врахувати його тип, потужність, ємність резервуару для пального, систему його охолодження (повітряна чи водяна), навантаження на пристрій [7].

Працівники ресторанного господарства змушені шукати шляхи покращення енергоефективності виробництва, адже це дає можливість підвищувати конкурентоспроможність підприємства в умовах зростання цін на енергоносії, змін на ринку праці, жорстких умов оподаткування [8].

Зарубіжні партнери структур ООН та ЄС рекомендують Українським підприємцям методику ресурсоефективного та більш чистого виробництва,

яка базується на вдосконаленні технологій промислового виробництва, сільського господарства, транспорту, економії сировини та енергетичних ресурсів, підвищення рівня промислової та екологічної безпеки [2].

Досліджуючи енергозберігаючі технології у ресторанному господарстві науковці Ряшко Г.М., Крусір Г.В., Новічкова Т.П. вважають за необхідність здійснювати періодично енергоаудит роботи устаткування, яка включає такі етапи:

- визначення комплексу вихідних даних та розрахункових показників енерговитрат та енергоефективності;
- оцінка потенціалу енергозбереження та реального ефекту використання енергозберігаючих технологій, визначення резервів енергозбереження;
- вибір перспективних напрямків енергозбереження;
- розробка економіко-організаційного механізму стимулювання енергозбереження;
- моніторинг і корекція програми енергозбереження [6].

Під час дослідження холодильного обладнання закладів ресторанного господарства за допомогою тепловізорів науковці Лебеденко Т.Е., Крусір Г.В., Шунько Г.С. виявили, що обладнання має великі втрати тепла через погану ізоляцію стінок та скляні двері холодильних шаф. Вчені з'ясували, що різниця температури в різних точках на поверхні холодильного обладнання між максимальним та мінімальним показником сягала 19°C. Причиною такого факту були значні перепади температур. За розрахунками дослідників втрати теплової енергії через погану ізоляцію за рік для трьох найбільш енерговитратних холодильників становила 427,15 кВт/год. Науковці вважають за потрібне замінювати ущільнювачі на дверях старих холодильних камер та замінювати холодильники зі скляними дверима на нові енергоефективні холодильні шафи, а також покращувати циркуляцію повітря у холодильній камері шляхом контролю кількості продуктів, що зберігаються. Адже перевантаження холодильного простору продукцією призводить до збільшення часу на її охолодження, унаслідок чого відбуваються перевитрати електроенергії [5].

На основі аналізу різних підходів науковців до проблеми енергозбереження, з'ясовано, що забезпечення ефективної роботи холодильного обладнання передбачає:

- використання низькотемпературних сенсорів або таймерне включення в морозильниках;
- використання сучасних технологій пакування швидкопсувних продуктів у газомодифікованому середовищі, що вирішує проблему товарного сусідства.

Висновки. В умовах енергетичної кризи готельно-ресторанним господарствам для надання якісних послуг відвідувачам та зменшення витрат

на енергоносії слід враховувати особливості будови холодильного устаткування, його потужності та наявності систем автоматизації контролю роботи устаткування. Також необхідно здійснювати постійний контроль енерговитрат та впроваджувати заходи щодо оптимізації експлуатації холодильного устаткування, адже зайві витрати на його роботу призводять до підвищення вартості продукції та послуг. Під час відсутності електроживлення для забезпечення роботи устаткування важливо обирати генератори, потужність яких потрібно розраховувати за сумарною потужністю устаткування, що експлуатується закладом.

Література:

1. Акіншина О.В., Третякова Л.І, Антоненко О.М. Енергоаудит у системі енергоменеджменту підприємства. *Вісник НУ «Львівська політехніка». Сер. Логістика.* 2012. Вип.735. С. 4-11.

2. Валінкевич Н.В. Управління енергозбереженням підприємств в контексті організаційно-економічної модернізації. Стратегічні альтернативи економічного розвитку підприємницької діяльності: монографія. Житомир: ЖДТУ, 2018. С. 243-252.

3. Видалення повітря для підвищення ефективності аміачної холодильної системи. *Данфосс*: веб-сайт.

URL: <https://harch.tech/2022/11/18/vydalennya-povitrja-dlja-pidvyschennia-efektivnosti-amiachnoi-holodylno-systemy/> (дата звернення 18.12.2022).

4. Касьянова Н. В. Впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах. *Ефективна економіка.* 2017. № 2.

URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5916> (дата звернення 20.12.2022).

5. Лебеденко Т.Е., Крусір Г.В., Шуцько Г.С. Енергозберігаючі технології в ресторанному господарстві. *Вісник ЛТЕУ. Економічні науки.* 2020. Вип.61. С. 61-67.

6. Ряшко Г.М., Крусір Г.В., Новічкова Т.П. Аналіз енергозберігаючих технологій в ресторанному господарстві. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій.* 2016. Вип.2. С.17-21.

7. Скільки часу безперервно може працювати генератор. *MATARI.UA*: веб-сайт.

URL: <https://matari.ua/skilky-chasu-bezperervno-mozhe-pratsyuvaty-henerator.html> (дата звернення 10.01.2023)

8. Червінська О. О. Ковальський В. П. Енергоефективні рішення в закладах ресторанного господарства.

<https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/viewFile/8273/6902> (дата звернення 20.12.2022).

9. Як вибрати резервний генератор для кафе, магазину або іншого малого бізнесу. *0372.ua - Сайт міста Чернівці*: веб-сайт.

URL: <https://www.0372.ua/news/3438214/ak-vibrati-rezervnij-generator-dla-kafe-magazina-abo-insogo-malogo-biznesa> (дата звернення 28.11.2022).

References:

1. Akinshyna, O.V., Tretiakova, L.I, Antonenko, O.M. (2012). Enerhoaudyt u systemi enerhomenedzhmentu pidpriemstva [Energy audit in system of energemanagment]. *Visnyk NU «Lvivska politekhnik» Ser. Lohistyka – Herald National university "Lviv Polytechnic" Logistics series.*, Vyp.735, 4-11[in Ukrainian].

2. Valinkevych, N.V. (2018) Upravlinnia enerhozberezhenniam pidpriemstv v konteksti orhanizatsiino-ekonomichnoi modernizatsii [Energy saving management of enterprises in the context of organizational and economic modernization]. Stratehichni alternatyvy ekonomichnoho rozvytku pidpriemnytskoi diialnosti: monohrafiia – Strategic alternatives of economic development of entrepreneurial activity, (pp.243-252). Zhytomyr: ZhDTU [in Ukrainian].

3. Vydalennia povitria dlia pidvyshchennia efektyvnosti amiachnoi kholodylnoi systemy [Air removal for monitoring the efficiency of the ammonia refrigeration system Danfoss]. Retrieved from <https://harch.tech/2022/11/18/vydalennya-povitrja-dlja-pidvyschennia-efektyvnosti-amiachnoi-holodylno-systemy/> [in Ukrainian].

4. Kasianova, N. V. (2017) Vprovadzhennia stratehii enerhozberezhennia na promyslovykh pidpriemstvakh [Implementation of energy saving strategy at industrial enterprises]. Efektyvna ekonomika – Efektyvna ekonomika. № 2. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5916> [in Ukrainian].

5. Lebedenko, T.E., Krusir H.V., (2020). Shunko H.S. Enerhozberihaiuchi tekhnolohii v restorannomu hospodarstvi [Energy-saving technologies in the restaurant business]. Visnyk LTEU. Ekonomichni nauky – Bulletin of the Lviv University of Trade and Economics. Economic sciences, Vyp.61, 61-67. [in Ukrainian].

6. Riashko, H.M., Krusir, H.V., Novichkova, T.P. (2016). Analiz enerhozberihaiuchykh tekhnolohii v restorannomu hospodarstvi [Analysis of energy-saving technologies in the restaurant industry]. Naukovi pratsi Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii – Scientific works of the Odessa National Academy of Food Technologies. Vyp.2, 17-21[in Ukrainian].

7. Skilky chasu bezperervno mozhe pratsiyuvaty henerator [How long can the generator work continuously]. Retrieved from <https://matari.ua/skilky-chasu-bezperervno-mozhe-pratsiyuvaty-henerator.html> [in Ukrainian].

8. Chervinska, O. O. Kovalskyi, V. P. Enerhoefektyvni rishennia v zakladakh restorannoho hospodarstva [Energy-efficient solutions in restaurants]. Retrieved from <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/egeu/egeu2019/paper/viewFile/8273/6902> [in Ukrainian].

9. Yak vybraty rezervnyi henerator dlia kafe, mahazyna abo inshoho maloho biznesa [How to choose a backup generator for a cafe, shop or other small business] Retrieved from <https://www.0372.ua/news/3438214/ak-vibrati-rezervnij-generator-dla-kafe-magazina-abo-insologo-malogo-biznesa> [in Ukrainian].