

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та  
аспірантської підготовки  
Кафедра екології та  
охорони довкілля

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: Оцінка впливу мережі ресторанів швидкого харчування  
«Макдональдс» на довкілля міста Одеса

Виконав студент 2 курсу групи МЕЕБ-61  
спеціальності 101 – Екологія  
Бордюжа Владислав Вікторович

Керівник к.х.н., доц.  
Вовкодав Галина Миколаївна

Рецензент д.т.н., проф.  
Крусир Галина Всеволодівна

Одеса 2018

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської підготовки  
Кафедра екології та охорони довкілля  
Рівень вищої освіти магістр  
Спеціальність 101 - Екологія  
Освітньо-професійна програма Охорона навколишнього середовища  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри екології та охорони  
довкілля  
Сафранов Т.А.  
“ 29 ” жовтня 2018 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Бордюжі Владиславу Вікторовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи: Оцінка впливу мережі ресторанів швидкого харчування  
«Макдональдс» на довкілля міста Одеса

керівник роботи: Вовкодав Галина Миколаївна, к.х.н.

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 05 ” жовтня 2018 р. №271-С

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2018 року

3.Вихідні дані до роботи: ГОСТ 17.2.3.02-78. Охорона природи. Атмосфера.  
Правила встановлення допустимих викидів шкідливих речовин промисловими  
підприємствами. Закон України «Про охорону атмосферного повітря».  
Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в  
атмосферне повітря будь-якими виробництвами. Закон України «Про основні  
принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». ДСанПіН  
2.2.7. 029-99. ДБН В.2.2-25:2009 «Будинки і споруди. Підприємства  
харчування (заклади ресторанного господарства)»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які  
потрібно розробити: навколишнє середовище та її значення для життя

людини, аналіз джерел викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище, розрахунок викидів небезпечних речовин під час роботи ресторану, вплив ресторану швидкого харчування на компоненти природного середовища

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень: принцип дії жируловлювача; кількість викидів забруднюючих речовин, які утворюються під час смаження; кількість забруднюючих речовин, які утворюються на підприємстві під час приготування кави; кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час обсмаження картоплі; кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час обсмаження виробів з тіста; сумарний викид забруднюючих речовин під час роботи ресторану; співвідношення відходів, які утворюються під час функціонування ресторану.

6. Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
	<i>Немає</i>		

7. Дата видачі завдання 29 жовтня 2018 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікацій ної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Збір та узагальнення даних що до технологічних процесів приготування їжи в мережі ресторанів швидкого харчування МакДональдс</i>	29.10.2018- 02.11.2018	90	5 (відм)
2	<i>Розглянути та охарактеризувати джерела утворення забруднюючих речовин</i>	03.11.2018- 11.11.2018	90	5 (відм)
3	<i>Провести аналіз джерел утворення забруднюючих речовин в мережі ресторанів швидкого зарчування</i>	12.11.18- 18.11.18	90	5 (відм)
	<b><i>Рубіжна атестація</i></b>	<b><i>19.11.18- 24.11.18</i></b>	90	<b><i>5 (відм)</i></b>
4	<i>Охарактеризувати вплив мережі ресторанів на стан якості довкілля в місті Одеса. Висновки.</i>	25.11.18- 28.11.2018	90	5 (відм)
5	<i>Оформлення кваліфікаційної магістерської роботи. Підготовка доповіді та графічного матеріалу до попереднього захисту.</i>	29.11.2018- 01.12.2018	90	5 (відм)
6	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення остаточної електронної версії роботи та передача її на процедуру встановлення ступеня оригінальності, відсутності ознак плагіату та складення протоколу і висновку керівника</i>	02.12.2018- 05.12.2018	90	5 (відм)
7	<i>Підготовка паперової версії магістерської кваліфікаційної роботи і презентаційного матеріалу для публічного захисту.</i>	06.12.2018- 10.12.2018	90	5 (відм)
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>90,0</b>	

(до десятих)

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Бордюжа В. В.  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Вовкодав Г.М.  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### **Бордюжа В. В. Оцінка впливу мережі ресторанів швидкого харчування «Макдональдс» на докiлля мiста Одеса**

*Актуальність теми.* Відомо, що організм людини знаходиться в постійній взаємодії з навколишнім середовищем і це проявляється, перш за все, в спільності їх хімічного складу і постійній залежності умов існування людини від фізичних умов зовнішнього середовища.

Крім того, важливе значення має облік ряду факторів зовнішнього середовища при організації транспортування, зберігання та реалізації харчових продуктів і готової їжі.

Актуальність вивчення цієї теми полягає в тому, що екологу в своїй практичній роботі на підставі знань впливу факторів зовнішнього середовища на організм людини необхідно створювати оптимальні умови для відвідувачів та виробничих працівників підприємства.

*Метою досліджень* є екологічна оцінка впливу мережі ресторанів швидкого харчування «Макдональдс» на стан довкілля міста Одеса.

*Об'єктом дослідження* є якість повітря і стічних вод, а також склад ТПВ ресторану швидкого харчування.

*Предметом досліджень* є оцінка впливу ресторанів швидкого харчування «Макдональдс» на стан довкілля міста Одеса.

*Наукова новизна одержаних результатів* полягає в комплексному дослідженні впливу мережі ресторанів швидкого харчування «Макдоальдс» на довкілля та вдосконалені методики розрахунку викидів небезпечних речовин під час приготування їжі во фритюрі.

*Методи дослідження* – методологічною основою роботи є визначення якості атмосфери та стічних вод ресторану, а також якісного та кількісного складу ТПВ, що ґрунтується на основі екологічної класифікації і включає набір фізичних, хімічних, біологічних та інших показників.

*Результати досліджень.* В магістерській роботі проведена комплексна оцінка впливу мережі ресторанів швидкого харчування «Макдоальдс» на довкілля та вдосконалені методики розрахунку викидів небезпечних речовин під час приготування їжі во фритюрі.

*Теоретичне та практичне значення.* Проведені дослідження дозволять визначити оптимальні умови зовнішнього середовища для життєдіяльності людини та обмежити, або виключити шкідливий вплив середовища на організм, тобто привести зовнішнє середовище у відповідність до вимог організму людини.

*Структура та обсяг роботи.* Робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, використаних літературних джерел (41 найменування). Робота містить 7 рисунка, 21 таблицю. Загальний обсяг роботи – 81 сторінки.

**Ключові слова:** забруднюючі речовини, олія, жири, твiрдi побутовi відходи, стічні води, атмосфера.

## SUMMARY

### **Bordyuzha V. Assessment of the Impact of the McDonald's Fast Food Restaurant Chain on the Environment of Odessa**

*Actuality of theme.* It is known that the human body is in constant interaction with the environment and this is manifested, above all, in the commonality of their chemical composition and the constant dependence of human conditions on the physical conditions of the environment.

In addition, it is important to take into account a number of environmental factors when organizing the transportation, storage and sale of food products and ready-made food.

The urgency of studying this topic is that the ecologist in his practical work on the basis of knowledge of the influence of factors of the environment on the human body needs to create optimal conditions for visitors and production workers of the enterprise.

*The aim* of the research is an environmental assessment of the impact of McDonald's fast food restaurants on the state of the environment in Odessa.

*The object* of the study is the impact of the McDonald's fast food restaurant on the environment.

*The subject* of research is the assessment of the impact of McDonald's fast food restaurants on the state of the environment of Odessa.

*The scientific novelty* of the results is a comprehensive study of the influx of McDonald's fast-food restaurant on the environment and improved methods for calculating the emission of hazardous substances during cooking in deep-fry food.

*Research methods* - the methodological basis of the work is the determination of the quality of the atmosphere and sewage of the restaurant, as well as the qualitative and quantitative composition of the solid waste, based on the environmental classification and includes a set of physical, chemical, biological and other indicators.

*Research results.*

*Theoretical and practical significance.* The conducted studies will determine the optimal conditions of the environment for human life and limit or eliminate the harmful effects of the environment on the body, on bring the external environment in accordance with the requirements of the human body.

*Structure and scope of work.* The work consists of the introduction, four sections, conclusions, used literary sources (41 titles). The work contains 7 figures, 21 tables. Total amount of work - 81 pages.

**Key words:** pollutants, oil, fats, animal waste, sewage, atmosphere.

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	10
ВСТУП.....	11
1 НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ.....	13
1.1 Загальна інформація.....	13
1.2 Повітря.....	13
1.2.1 Фізичні властивості повітря.....	14
1.2.2 Хімічний склад повітря.....	17
1.2.3 Забруднення повітря шкідливими домішками, що впливають на організм і умови праці працівників підприємства громадського харчування.....	19
1.3 Опалення .....	21
1.4 Значення і гігієнічна оцінка природної та штучної вентиляції підприємства громадського харчування.....	25
1.5 Освітлення .....	30
1.6 Вимоги до охорони навколишнього середовища для підприємств торгівлі та громадського харчування.....	32
2 АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЄ.....	35
2.1 Характеристика джерел викидів в атмосферу.....	35
2.2 Характеристика води, використовуваної в технологічних процесах.....	38
2.3 Характеристика твердих відходів.....	38
2.4 Характеристика допоміжних миючих і дезінфікуючих засобів.....	40
3 РОЗРАХУНОК ВИКИДІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН ПІД ЧАС РОБОТИ РЕСТОРАНУ.....	43

3.1 Розрахунок викидів небезпечних речовин під час окремих видів діяльності.....	43
3.1.1 Приготування їжи (смаження).....	44
3.1.2 Приготування кави.....	48
3.1.3 Обсмажування картоплі.....	49
3.1.4 Обсмажування виробів з тіста.....	49
3.1.5 Розрахунок викидів забруднюючих речовин при смаженні на електроплиті.....	51
3.1.6 Пост мийки інвентарю (столового посуду).....	52
3.1.7 Пост мийки інвентаря (кухонних приладів).....	53
3.2 Стічні води.....	56
3.2.1 Характеристика стічних вод і аналіз їх утилізації...58	
3.2.2 Розрахункове визначення витрат води.....	61
3.3 Вплив ресторану швидкого харчування на компоненти природного середовища.....	66
3.3.1 Вплив на поверхневі та підземні води.....	66
3.3.2 Вплив на геологічну будову і рельєф.....	66
3.3.3 Вплив на ґрунти, земельні ресурси.....	66
3.3.4 Вплив на рослинний світ та тваринний світ .....	67
3.3.5 Вплив на природні комплекси, природні об'єкти.....	67
3.3.6 Вплив фізичних факторів.....	68
4 ПЕРЕЛІК І ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВА. ПОКАЗНИК ЗАГАЛЬНОГО УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ.....	69
4.1 Якісні і кількісні характеристики відходів.....	69
4.2 Визначення класу небезпеки відходів .....	70
4.3 Люмінесцентні лампи відпрацьовані.....	71
4.4 Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (ганчір'я промаслене).....	72
4.5 Відходи комунальні змішані у т. ч. сміття з урн .....	73



4.6 Нормативи утворення відходів.....	74
4.6.1 Лампи люмінесцентні відпрацьовані.....	75
4.6.2 Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (ганчір'я забруднене). ....	76
4.6.3 Тверді побутові відходи змішані (ТПВ) .....	77
ВИСНОВКИ.....	79
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	81
ДОДАТКИ.....	86

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,  
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

ГДК - гранично-допустима концентрація шкідливих речовин;

ВООЗ – Всесвітня Організація Охорони Здоров'я;

ПАВ - поліциклічні ароматичні вуглеводні;

КПО - коефіцієнт природного освітлення;

ЗВ – забруднююча речовина;

ТПВ - тверді побутові відходи.

## ВСТУП

Актуальність вивчення цієї теми полягає в тому, що екологу в своїй практичній роботі на підставі знань впливу факторів зовнішнього середовища на організм людини необхідно створювати оптимальні умови для відвідувачів та виробничих працівників підприємства.

Відомо, що організм людини знаходиться в постійній взаємодії з навколишнім середовищем і це проявляється, перш за все, в спільності їх хімічного складу і постійній залежності умов існування людини від фізичних умов зовнішнього середовища.

У зв'язку з цим перед екологами стоять два основні завдання:

- визначити оптимальні умови зовнішнього середовища для життєдіяльності людини;
- обмежити, або виключити шкідливий вплив середовища на організм, тобто привести зовнішнє середовище у відповідність до вимог людського організму.

Крім того, важливе значення має облік ряду факторів зовнішнього середовища при організації транспортування, зберігання та реалізації харчових продуктів і готової їжі.

*Метою досліджень є екологічна оцінка впливу ресторанів швидкого харчування Макдональдс на стан навколишнього середовища м. Одеса.*

*Об'єктом дослідження є якість повітря і стічних вод, а також склад ТПВ ресторану швидкого харчування.*

*Предметом досліджень є оцінка впливу ресторанів швидкого харчування Макдональдс на стан навколишнього середовища м. Одеса.*

*Наукова новизна одержаних результатів полягає в комплексному дослідженні впливу ресторану швидкого харчування McDonald's на навколишнє середовище та вдосконалені методики розрахунку викидів небезпечних речовин під час приготування їжі во фритюрі.*

Матеріали даної магістерської кваліфікаційної роботи були апробовані на III міжнародному науковому семінарі «Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони», конференції молодих вчених Одеського державного екологічного університету та на щорічній Міжнародній науково-технічній конференції «Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів».

# 1 НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЇЇ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ

## 1.1 Загальна інформація

До факторів навколишнього середовища, що надає постійний вплив на людину, відносяться, перш за все, повітря, вода, ґрунт.

Так як всі фактори зовнішнього середовища - хімічні, фізичні та біологічні знаходяться в постійному розвитку, то це безпосередньо впливає на одну з істотних особливостей організму людини-приспосовуватися до незначних змін факторів навколишнього середовища, тобто здатність організму до адаптації.

Однак адаптаційні можливості організму людини не безмежні. Незначні зміни факторів навколишнього середовища, як правило, не викликають хворобливих явищ у людини, і, навпаки, значні відхилення параметрів зовнішнього середовища від вимог організму людини можуть призвести до різних функціональних змін в організмі і в кінцевому підсумку до розвитку захворювань [1].

При цьому, оцінюючи вплив різних чинників зовнішнього середовища на організм людини, зазвичай виділяють переважний чинник, який за своїми параметрами має найбільше відхилення від вимог організму людини (наприклад підвищена температура повітря або запиленість його).

## 1.2 Повітря

Серед факторів зовнішнього середовища, які постійне і безпосереднє вплив на організм людини, повітря грає найважливішу роль. Повітряне середовище є джерелом газоподібних речовин, необхідних для життя людини ( $O_2$ ,  $N_2$ ). Воно забезпечує механізми теплообміну людини з зовнішнім середовищем і функції організму, що орієнтують його в просторі (зір, слух,

нях). Сприяє знешкодженню газоподібних продуктів обміну речовин живих організмів і відходів виробництва [1, 2].

### 1.2.1 Фізичні властивості повітря

Основними показниками, що визначають фізичні властивості повітря є: температура, вологість, рух, атмосферний тиск, сонячна радіація.

Температура атмосферного повітря вимірюється в залежності від кліматичної зони, сезону, часу доби і має великий вплив на тепловий обмін людини з навколишнім середовищем.

Вологість повітря обумовлена вмістом у ньому водяної пари. Як і температура, вологість повітря змінюється в залежності від кліматичної зони, сезону, близькості моря. Для характеристики вологості найбільш часто застосовують поняття - відносна вологість (відношення абсолютної вологості до максимальної, виражена у відсотках).

Рух повітря є наслідком нерівномірного нагрівання земляний поверхні повітря, а його рух в горизонтальному напрямку викликає вітер. Швидкість руху вимірюється в м/с. Так як атмосфера, що оточує землю має певну масу ( $1\text{ м}^3$  сухого повітря при стандартних умовах важить 1294 г), то існує поняття - атмосферний тиск [1, 2].

Сонячна радіація характеризується дією сонячних променів на організм людини всіма частинами свого спектра. Відомо, що сонячний спектр поділяється на три частини: ультрафіолетову, видиму і інфрачервону. Найбільший вплив на тканини надає ультрафіолетове випромінювання, довжина хвилі якого становить 10-400 нм. Під впливом ультрафіолетового випромінювання ліпоїдами шкіри відбувається перетворення ергостерину і холестерину відповідно в ергокальциферол (вітамін  $D_2$ ) і холекальциферол (вітамін  $D_3$ ), які обумовлюють антирахитическое дію випромінювання (при цьому ущільнюється епідерміс шкіри і утворюється пігмент, меланін - шкіра набуває коричневого відтінку-загар). Ультрафіолетове випромінювання сонця

має також бактерицидну дію. Причому найбільший бактерицидний ефект досягається при довжині хвилі 293 нм. Видиме випромінювання сонця (400-760 нм) сприймається людиною в основному через зоровий аналізатор. Причому, промені, розташовані ближче до червоної частини спектра діють збудливо, жовті й зелені - заспокійливо, сині і фіолетові – гнітюче [1-3].

Невидиме інфрачервоне випромінювання і при тривалому впливі на організм людини викликає опіки і загальне перегрівання. Сонячне світло активізує дію ферментів, впливає на різні види обміну речовин в організмі. Таким чином, сонячне світло являє собою потужний профілактичний і лікувальний фактор, сприяє оздоровленню навколишнього середовища, що згубно діє на мікроорганізми. Діючи на організм через зоровий аналізатор, сонячне світло робить свій вплив на фізіологічні процеси, змінюючи обмін речовин, загальний тонус, ритм сну і т.д.

З розглянутих основних фізичних властивостей повітря слід зазначити, що коливання атмосферного тиску за добу незначні і суттєво не позначаються на здоров'ї людини (в комплексі зі зміною інших метеорологічних факторів можуть впливати тільки на метеочутливих людей). У той же час фізичні властивості повітря - температура, вологість і рух повітря визначають метеорологічні умови середовища і надають комплексний вплив на організм людини. Ці параметри повітря мають істотне значення для теплообміну організму людини [1-3].

Відомо, що в організмі людини постійно відбувається два взаємопов'язані процеси теплопродукція і тепловіддача. Теплопродукція відбувається за рахунок окислення харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів) і звільнення тепла при м'язових скороченнях.

Тепловіддача організму може відбуватися трьома шляхами:

- конвекцією (за рахунок різниці температур тіла і повітря);
- випромінюванням або радіацією, за рахунок різниці температур тіла і предметів);
- випаровуванням (з поверхні шкіри через легені і дихальні шляхи).

Процеси теплопродукції і тепловіддачі відбуваються при різних параметрах повітря. Найбільш сприятливим для людини таке поєднання метеорологічних факторів: температура - 18-20 °С, відносна вологість - 40-60 %, при русі повітря в приміщенні - 0,3 м/с, на відкритій поверхні - 3 5 м/с.

Такі параметри навколишнього повітря визначають зону комфорту для людини. При таких метеорологічних умовах тепловіддача людини становить:

- за рахунок конвекції - близько 30%;
- випромінювання - 45%;
- випаровування - 25%.

Відхилення значень температури від комфортної призводить до зміни процентного співвідношення між різними видами тепловіддачі людини [1, 2].

Так при підвищенні температури повітря до + 25 °С і вище адаптаційні реакції організму призводять до деякого зниження теплопродукції і посиленню тепловіддачі випаровуванням. При низьких температурах повітря підвищуються тепловтрати, викликані випромінюванням і конвекцією. При цьому знижується температура шкіри, знижується скорочувальна здатність м'язів, особливо рук. Якщо зміна параметрів температури повітря відбувається в комплексі з іншими метеорологічних факторами, то порушення механізму терморегуляції організму відбувається ще швидше. Наприклад, при нормальній відносній вологості повітря (40%) порушення терморегуляції організму настає тільки при температурі + 40 °С, а при відносній вологості повітря 80-90 % порушення терморегуляції організму настає при температурі + 31-32 °С [3].

Особливістю виробничого процесу підприємств громадського харчування є те, що на працівників підприємства можливо дію як низьких, так і високих температур повітря при різній відносній вологості. Підвищена температура повітря, особливо з підвищеною вологістю (гарячий, кулінарний цех, а також відділення випічки кондитерських виробів та ін.) підсилює тепловіддачу організація працівників за рахунок випаровування. При цьому втрати вологи організмом в жарку пору року можуть бути до 10 л на добу. При



цьому разом з потом з організму видаляються солі, водорозчинні вітаміни групи В і С. Все це призводить до зневоднення тканин, згущення крові, пригнічення шлункової секреції, посилюються процеси гальмування в центральній нервовій системі, пригнічується увага, порушується координація рухів і як наслідок це призводить до збільшення виробничого травматизму.

Низькі температури повітря (особливо в поєднанні з високою вологістю і рухливістю) можуть привести до захворювань, пов'язаних з переохолодженням тіла працюючих [3].

Вище викладене свідчить про те, що в підприємствах громадського харчування необхідно підтримувати певні параметри фізичних властивостей повітря. Це здійснюється за допомогою приладів опалення, вентиляції, кондиціонування повітря і ін.

### 1.2.2 Хімічний склад повітря

За хімічним складом атмосферне повітря являє собою суміш газів в певних співвідношеннях. До постійних компонентів повітря відносяться:

- кисень -  $O_2$  (20,03%);
- азот -  $N_2$  (78,08%);
- вуглекислий газ -  $CO_2$  (0,03 - 0,04%);
- інертні гази - аргон, неон, гелій, ксенон і ін. (0,94% - не мають фізіологічного значення).

У стані спокою доросла людина в добу вдихає приблизно 13 -14 м<sup>3</sup> повітря, а при фізичних навантаженнях (і особливо інтенсивних) ця величина значно більше. Тому, належний хімічний склад повітря має велике фізіологічне значення для життєдіяльності людини.

Нижче наводиться основне значення хімічних елементів повітря для життєдіяльності людини [3, 4].

*Кисень* -  $O_2$  найважливіша складова частина повітря для життя людини. Він необхідний, перш за все, для окислювальних процесів, що відбуваються в

організмі людини. При диханні частина кисню повітря в організмі людини поглинається і тому в повітрі, що видихається процентний вміст його нижче (15 -16%), ніж в атмосферному (вдихає). Тому зниження вмісту кисню в атмосферному повітрі до 13 -15% може привести до порушення фізіологічних функцій організму, а при вмісті кисню 7-8% життя неможливе.

Двоокис вуглецю (вуглекислота) -  $\text{CO}_2$  утворюється в процесі дихання людей, тварин горіння палива, окислення багатьох органічних речовин. У процесі дихання людини вміст  $\text{CO}_2$  в повітрі, що видихається в стані спокою становить в середньому 3%, а при фізичних навантаженнях ця величина може зростати до 5 % і більше.

Зниження вмісту  $\text{CO}_2$  в атмосферному повітрі не викликає небезпеки для організму людини, так як рівень вмісту її в крові підтримується регуляторними механізмами організму людини. У той же час підвищення вмісту  $\text{CO}_2$  в атмосферному повітрі викликає порушення діяльності організму. При 3-х відсоткової концентрації  $\text{CO}_2$  в атмосферному повітрі у людини прискорюється і поглиблюється дихання, частішає серцебиття, а при 8-ми відсоткової концентрації  $\text{CO}_2$  в атмосферному повітрі настає важке отруєння і смерть [4].

Крім того, гігієнічне значення вуглекислого газу полягає і в тому, що по його вмісту в навколишньому повітрі судять про чистоту (забрудненні) цього повітря. У погано вентильованих приміщеннях концентрація вуглекислого газу може перевищувати 0,1 % і більш і повітря при цьому набуває неприємного запаху, може викликати порушення функціонального стану організму.

Азот -  $\text{N}_2$  є основною складовою частиною атмосферного повітря. В організмі людини він знаходиться в розчиненому стані в крові, в тканинній рідині, але в фізіологічних реакціях організму людини участі не бере.

Інертні гази, як було зазначено раніше, фізіологічного значення не мають і також як і азот служать лише для розведення кисню повітря [4].

### 1.2.3 Забруднення повітря шкідливими домішками, що впливають на організм і умови праці працівників підприємства громадського харчування

Підвищений вміст в атмосфері повітря газоподібних домішок і зважених часток в результаті господарської діяльності людини надає на його організм і на природу в цілому несприятливий вплив. За даними комітету експертів ВООЗ найбільш поширеними хімічними забрудненнями атмосфери промислових міст є оксиди сірки, азоту та окис вуглецю. Несприятливий вплив на організм людини також оказують вуглеводні, що містяться в продуктах неповного згоряння палива, які до того ж мають канцерогенні властивості.

Для контролю та очищення атмосферного повітря встановлюються стандарти, що регламентують хімічний склад повітря [5].

З цією метою введено показник - гранично-допустима концентрація (ГДК) шкідливих речовин. У випадку газоподібних домішок в повітрі розрізняють середньодобову, максимально разову ГДК, а також ГДК шкідливих речовин в робочій зоні.

ГДК середньодобове визначає допустиму концентрацію шкідливої речовини, яка впливає на організм людини протягом доби.

ГДК максимальна разова - це допустима концентрація речовини, що діє на організм людини протягом 30 хв. (Цей показник встановлюється як додатковий для речовин, що володіють запахом або подразнюють).

ГДК шкідливих речовин в робочій зоні - це концентрація шкідливих речовин, яка при щоденній восьмигодинній роботі протягом робочого стажу не може викликати у працюючого захворювань або відхилень у стані здоров'я.

Нижче розглянута коротка характеристика основних шкідливих хімічних речовин, які найбільш часто забруднюють атмосферне повітря [5].

Окис вуглецю (СО) - газ без кольору і запаху, має загальнотоксичну дію, так як пригнічує здатність гемоглобіну крові віддавати тканинам кисень. СО - продукт неповного згоряння рідкого і твердого палива. Гостре отруєння СО

виникає при її концентрації в повітрі 220-500 мг/м<sup>3</sup>, хронічне отруєння - при постійному вдиханні СО в концентрації 20-30 мг/м<sup>3</sup>.

Середньодобова ГДК СО в атмосферному повітрі визначена на рівні 1 мг/м<sup>3</sup>. ГДК максимально разова - 3 мг/м<sup>3</sup>; в повітрі робочої зони допускається вміст від 20 до 100 мг/м<sup>3</sup> в залежності від тривалості роботи персоналу.

Оксиди азоту (NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) - потрапляють в повітря з відходами виробництва органічних кислот. Тривале вдихання оксидів азоту викликає бронхіт; загострення хронічних захворювань.

ГДК середньодобова і максимально разова окислів азоту в атмосферному повітрі - 0,05 мг/м<sup>3</sup>, в повітрі з робочої зони - 5 мг/м<sup>3</sup>.

Сірчистий газ (SO<sub>2</sub>) - міститься в різних видах палива. SO<sub>2</sub> має загальнотоксичну дію і викликає захворювання дихальних шляхів. Подразнюючу дію SO<sub>2</sub> відчувається при вмісті його в повітрі понад 20 мг/м<sup>3</sup>.

В атмосферному повітрі середньодобова ГДК SO<sub>2</sub> – 0,05 мг/м<sup>3</sup>, максимально разова 0,5 мг/м<sup>3</sup>, в повітрі робочої зони - 10 мг/м<sup>3</sup> [5-7].

Сірководень H<sub>2</sub>S зазвичай потрапляє в атмосферне повітря з відходами промислових підприємств (хімічних, металургійних та ін.). Джерелом H<sub>2</sub>S є також процеси гнильного розкладу органічних речовин, в т.ч. харчових білкових продуктів. Сірководень також має загальнотоксичну дію і викликає неприємні суб'єктивні відчуття. Запах H<sub>2</sub>S виявляється в атмосфері при концентрації 0,04-0,012 мг/м<sup>3</sup>. В атмосферному повітрі середньодобова і максимально разова ГДК H<sub>2</sub>S дорівнює 0,008 мг/м<sup>3</sup> в повітрі робочої зони до 10 мг/м<sup>3</sup>.

Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) останнім часом піддаються ретельному дослідженню та нормування. Дослідженнями встановлено зв'язок між забрудненням ПАВ і розвитком злоякісних утворень.

Найбільш поширеним з'єднанням з цієї групи є бенз(а)пірен, який утворюється при спалюванні кам'яного вугілля, нафти, бензину, газу і промислових відходів [6].

На підприємствах громадського харчування джерелом ПАВ можуть бути викиди котелень і топок, а також неправильна експлуатація газового обладнання. В даний час вважається, що середньодобова ГДК ПАВ в атмосферному повітрі не повинна перевищувати 0,1 мкг на 100 м<sup>3</sup>.

З вищевикладеного очевидно, що повітря, його склад, фізичні та хімічні параметри роблять значний вплив на працездатність організму людини. Тому на підприємствах громадського харчування необхідно застосовувати таке обладнання і технології, які б сприяли мінімального забруднення атмосферного повітря, а також передбачати пристрої з вентиляції та підігріву повітря приміщень [5-7].

### 1.3 Опалення

Для підтримки відповідної температури повітря на підприємствах громадського харчування передбачається пристрій системи опалення. При цьому незалежно від прийнятої системи опалення основна гігієнічна завдання опалення підприємства громадського харчування полягає в тому, щоб створити оптимальну температуру повітря, постійну в часі і просторі.

У якості єдиної температури повітря в житлових приміщеннях прийнята температура 18-20 °С, яка диференціюється в залежності від кліматичної зони, призначення приміщень [5].

У загальному випадку розрізняють дві основні системи опалення: місцева і центральна. Місцеве опалення вельми давня система в основі, якої лежить спалювання палива, в основному дерева або вугілля (рідко газу). Недоліком даного виду опалення вважається забруднення приміщення, трудомісткість обслуговування, можливість отруєння окисом вуглецю при передчасно закриття димогарних труб. На підприємствах громадського харчування застосування місцевого опалення обмежена, воно допускається тільки в сільській місцевості з кількістю місць в залі підприємства не більше

50. При цьому обов'язковою умовою пристрою такого опалення є винесення топків за межі виробничих, торгових і складських приміщень [5].

Більш широко поширене центральне опалення, при якому з одного джерела тепла (котельні) обслуговується одне або декілька будівель. Застосування центрального опалення на підприємствах громадського харчування більш гігієнічно, так як при цьому забезпечуються наступні переваги (порівняно з місцевим):

- не забруднюється повітря приміщень;
- забезпечується більш рівномірна температура в приміщеннях;
- центральне опалення більш зручно в експлуатації і більш вигідно економічно.

При влаштуванні центрального опалення в якості теплоносіїв можуть використовуватися: вода, повітря, пар, газ. З гігієнічної позиції більш прийнятний пристрій водяного опалення з конвекторами і радіаторами, яке забезпечує в приміщеннях рівномірну температуру повітря.

Водяне опалення також дає можливість кращого регулювання температури подачі води в систему, виключає можливість забруднення приміщення пилом і ін.

Температура на поверхні радіаторів при водяному опаленні зазвичай становить 70-80 °С. Парове опалення конструктивно мало відрізняється від водяного опалення, але в гігієнічному відношенні парове опалення поступається водяному, так як циркулюючий в системі пар нагріває поверхню батарей до температури 100 °С, що спричиняє сублімацію (горіння) пилу, створює небезпеку виникнення опіків і часом створює перегрів приміщень. Тому на підприємствах громадського харчування парове опалення може застосовуватися тільки як виняток і за умови низького тиску (до 0,7 атм) для будівель об'ємом до 500 м<sup>3</sup> [5-7, 8].

Основна конструктивна особливість повітряного опалення полягає в тому, що в камерах, розташованих в підвалі будівлі, підігрівається до температури 45-50 °С профільоване зовнішнє повітря і через канали,

розташовані у внутрішніх стінах, подається в приміщення. Пристрій такого опалення, як правило, має бути поєднаний з пристроєм штучної вентиляції і на підприємствах громадського харчування практично не застосовується.

Ще менш гігієнічним є пристрій газового опалення, так як при обігріві приладів газовим полум'ям в повітря надходять продукти неповного згоряння газу (CO, SO<sub>2</sub> і ін.). На підприємствах громадського харчування газове опалення використовується тільки як виняток при опаленні тимчасових неутеплених напіввідкритих приміщень.

До системи центрального опалення відноситься також і так зване променисте опалення, застосування якого на підприємствах громадського харчування є перспективним і гігієнічним. Джерелом тепла в цьому опаленні служать нагріті внутрішні поверхні зовнішніх стін, в яких прокладаються невеликі труби водяного або (рідше) парового опалення. У цьому випадку таке опалення називають панельно-променисте. Іноді підігрівається стелю або підлогу приміщення. Температура нагріву стінних панелей підтримується на рівні 35-45 °С, що забезпечує усунення охолоджуючого впливу стін. При стельовому опаленні температура стелі підтримується на рівні 28-30 °С, при підпільному підігріві температура статі підтримується на рівні 25-27 °С [6- 8].

Гігієнічна оцінка опалення приміщення пов'язана також і з конструкцією встановлених в приміщенні нагрівальних приладів, які зазвичай розміщуються в приміщенні біля зовнішніх стін і в першу чергу перед вікнами.

При виборі нагрівальних приладів перевага повинна бути віддана плоским радіаторів, так як вони на відміну від ребристих прості при обслуговуванні, прибирання та очищення. При правильній установці нагрівальних приладів в приміщенні потік нагрітого повітря у нагрівальних приладів відхиляє холодні струмені повітря вгору, усуваючи поширення холодного повітря по підлозі приміщення, сприяє підтримці рівномірної температури в приміщенні [8].

Основними достоїнствами променистого опалення є наступні:

- більш рівномірний нагрів приміщень;

- перевищення всього на 1-2 °С температури будівельних огорож над температурою повітря в приміщенні;
- менша залежність температури внутрішньої поверхні зовнішньої стіни від температури зовнішнього повітря;
- майже повна відсутність сублімації пилу, так як конвекційні потоки в повітрі мінімальні;
- тепло від нагрітих поверхонь сприймається головним чином за рахунок теплової радіації, яке має більш інтенсивним біологічним впливом на людину і температура повітря в приміщенні 17-18 °С сприймається як температура 19-20 °С при звичайній радіаторної системи опалення.

До недоліків променистого опалення відноситься більш тривалий нагрів приміщень до оптимальної температури і неможливість швидкого регулювання установок [6-8].

У загальному випадку гігієнічна оцінка опалення зводиться до наступного:

- опалювальні прилади повинні забезпечувати встановлену нормами температуру всередині приміщення незалежно від температури зовнішнього повітря і кількості знаходяться людей в приміщенні;
- температура повітря в приміщенні залежно від призначення приміщення при нормальному русі повітря і відносній вологості його повинна бути рівномірна як в горизонтальному, так і вертикальному напрямку;
- при центральному опаленні добові коливання температури повітря не повинні перевищувати 2-3 °С, при пічному - 3 °С;
- різниця в температурі по горизонталі не повинна перевищувати - 2 °С, по вертикалі 1-2,5 °С на кожен метр висоти приміщення;
- температура повітря приміщень і поверхонь огорожень не повинна перевищувати 4-5 °С;
- опалення приміщень повинно бути безперервне (протягом опалювального сезону) і передбачати якісне і кількісне регулювання тепловіддачі;



- опалювальна система не повинна забруднювати повітря приміщень димом, газом (особливо окисом вуглецю і сірчистим газом);
- середня температура нагрівальних приладів не повинна перевищувати температуру 80 °С, так як при більш високій температурі відбувається пригорання і сублімація органічного пилу;
- поверхня приладів повинна бути доступна для очищення.

На закінчення слід підкреслити, що санітарні нормативи мікроклімату визначаються температурою повітря всередині приміщення, швидкістю його руху, відносною вологістю. Ці показники нормуються і залежать від призначення приміщень підприємств громадського харчування [8].

#### 1.4 Значення і гігієнічна оцінка природної та штучної вентиляції підприємства громадського харчування

Регулярна вентиляція житлових і громадських будівель забезпечує своєчасне видалення надлишку тепла, вологи і шкідливих газоподібних домішок, які накопичуються в повітрі в результаті перебування людей і різних побутових процесів. Повітря погано вентильованих приміщень в результаті його хімічного і бактеріального забруднення може мати шкідливий вплив на стан здоров'я людини, викликаючи або погіршуючи перебіг захворювань серця, нирок і ін.

Встановлено, що тривале вдихання такого повітря в поєднанні з несприятливими температурними режимами вологості істотно впливає на нервову систему і загальне самопочуття людини (поява головного болю, втрата апетиту, зниження працездатності і ін.) [8].

Все це свідчить про велике гігієнічне значення вентиляції приміщень, так як чисте повітря, на думку Ерісмана Ф.Ф., становить одну з перших естетичних потреб людського організму.

У підприємствах громадського харчування джерелами виділення вологи, тепла, а також забруднення повітряного середовища газоподібними і

механічними домішками є люди, виробниче обладнання, технологічний процес приготування продукції громадського харчування. Залежно від призначення приміщень підприємств громадського харчування змінюється і характер забруднення в них повітря.

Так, наприклад, забруднення повітря в гарячому цеху домішками шкідливих газів є, перш за все, наслідок теплової обробки продуктів. Крім того, в гарячому цеху різко змінюються температура та вологість повітряного середовища.

У торгових залах підприємств громадського харчування забруднення повітря обумовлено підвищенням вмістом вуглекислого газу і іншими виділеннями організму, пилом та ін.

В складських приміщеннях повітря забруднене зазвичай пилом, мікроорганізмами [6-8].

З огляду на несприятливий вплив на організм людини повітря з зміненими температурно-вологісними характеристиками, хімічним складом, важливе гігієнічне значення на підприємствах громадського харчування має правильний вибір і установка системи вентиляції.

Залежно від способу вентиляювання приміщень вентиляцію поділяють на природну і штучну. В цілому гігієнічні вимоги до вентиляції підприємств громадського харчування зводяться до наступного:

- вентиляційними пристроями повинні бути забезпечені всі нужденні в них приміщення;
- вентиляція, поряд з опаленням, повинна забезпечити параметри повітряного середовища відповідають санітарним нормам;
- усі приміщення повинні бути забезпечені пристроями, що підсилюють природний повітрообмін;
- при виборі пристроїв штучної вентиляції слід враховувати потужність в цілому і призначення окремих приміщень;
- вентиляційні системи окремих груп приміщень повинні бути роздільними, а при розміщенні підприємств громадського харчування в

будівлі іншого призначення (житлових, промислових, навчальних закладів) вся вентиляційна система повинна бути відокремлена від вентиляції основної будівлі;

- місця забору повітря повинні забезпечувати максимальну відповідність його гігієнічним нормам;

- місця викиду повітря, що видаляється з приміщень повинні виключати зворотні потоки забрудненого повітря в приміщення [6-8].

Природна вентиляція здійснюється через різні щілини і нещільності у вікнах, дверях і частково через пори будівельних матеріалів в приміщенні, а також провітрювання їх за допомогою відкритих вікон, кватирок, дверей та інших отворів, які влаштовуються для посилення природного повітрообміну. У загальному випадку обмін повітря при природній вентиляції відбувається внаслідок різниці температури і тиску зовнішнього і внутрішнього повітря і тиску вітру. При наскрізному провітрюванні обмін повітря може досягати 80-100 обсягів на годину.

Для створення природної вентиляції влаштовують кватирки і фрамуги. Фрамуги обладнуються у верхній частині вікна і вони повинні відкриватися під кутом 45° вгору до стелі. В цьому випадку холодне повітря в приміщення надходить спочатку вгору, під стелю, а потім частково обігрітий спускається вниз, не утворюючи різких струмів і не викликаючи сильного охолодження людей (профілактика простудних захворювань) [5-7].

Штучна вентиляція передбачається в будинках, розрахованих на перебування великої кількості людей, а також в приміщеннях, де повітря інтенсивно забруднюється виробничою шкодою (окремі приміщення підприємств громадського харчування - гарячий, кондитерський і ін.). У цих випадках однієї природної вентиляції може не вистачити, щоб забезпечити належний санітарний стан повітря. Для цього в приміщеннях передбачається пристрій механічної вентиляції, яка не залежить від зовнішньої температури і тиску вітру, а при певних умовах забезпечує підігрів і очистку зовнішнього повітря.

Штучна вентиляція може бути місцевою - для одного приміщення і центральної - для всієї будівлі.

Відповідно до гігієнічних вимог в підприємствах громадського харчування влаштовується витяжна і додаткових-витяжна механічна вентиляція, а в місцях найбільшого скупчення шкідливих встановлюються місцеві вентиляційні установки (плити, мийні ванни, посудомийними машинами, стіл для обробки цибулі та ін.) [1, 6-8].

Вибір механічної вентиляції залежить від потужності підприємства громадського харчування. У підприємствах громадського харчування до 100 місць допускається влаштування тільки витяжної вентиляції - без організованого припливу повітря. На інших підприємствах громадського харчування обладнується припливно-витяжна вентиляція. Штучна вентиляція підприємств громадського харчування повинна бути децентралізованою і обладнуватися в залежності від призначення приміщення.

У виробничих цехах, приміщеннях для відвідувачів, в охолоджуваних камерах фруктів і зелені встановлюється приточно-витяжна вентиляція, а в камерах відходів, сухих продуктів, овочів - тільки витяжна.

Витяжна вентиляція планується окремо для кожної групи приміщень в залежності від виділених в них шкідливих речовин і необхідної кратності обміну повітря.

Кратність обміну повітря має велике гігієнічне значення і нормується. Крім того, необхідно враховувати співвідношення припливу зовнішнього повітря і його витяжки з приміщення, які залежить від призначення приміщення. Так в виробничих цехах витяжка повинна переважати над припливом (4 обсягу до 3 на годину), в мийних (6 до 4), а в обідньому залі навпаки приплив повинен переважати над витяжкою. Це створює надлишковий тиск в обідньому залі і перешкоджає проникненню шкідливих домішок в повітря з виробничих приміщень. Надходження свіжого повітря не повинно викликати у працівників неприємних відчуттів [1, 8].

Залежно від призначення приміщення і характеру виділених шкідливостей встановлюється місце подачі повітря. У гарячий і кондитерський цех повітря подається в робочу зону, в інших приміщеннях - у верхню зону. Місця забору повітря повинні бути віддалені від місць його викиду. Температура припливного повітря повинна бути не нижче 12°C (в зимовий час повітря підігрівається в калорифери), температурна різниця в робочій зоні повинна бути не більше 6 °С, швидкість руху повітря 0,2-1 м/с в залежності від величини теплопритоків. У гарячих цехах підприємств громадського харчування (в місцях скупчення теплової апаратури) обладнується місцева вентиляція. Для цього найбільш часто влаштовуються кільцеві повітроводи або різні завіси. Площа воздуховода або завіси повинна бути більше площі плити або плит, і по периметру повітропровід повинен бути на 0,5 м більше, ніж плита (плити).

Перевага кільцевого воздуховода перед завісою полягає в тому, що при його пристрої виключається затемнення приміщення і він не вимагає спеціального догляду з очищення. Недоліком кільцевого воздуховода є значне віддалення його від плити, тому ряд шкідливих не вловлюється і поширюється по приміщенню [8].

Найбільш прогресивними місцевими вентиляційними пристроями є пристрої у вигляді козирків навісного типу (моделі МВО-420Ф і МВО-840в). Причому відсмоктування МВО-420ф має не тільки витяжний, але і припливний пристрій, що сприяє не тільки видалення шкідливих речовин, але і дозволяє здійснювати повітряне душирование робочих місць приточними струменями повітря.

У мийного столового посуду при встановленні машини потужністю на 1000 і більше тарілок на годину встановлюють місцеву витяжну вентиляцію з окремим збудників.

Кондиціонування повітря - це досконала система вентиляції, яка дозволяє автоматично підтримувати протягом необхідного часу оптимальні умови температури, вологості, руху і чистоти повітря. Крім того, кондиціонери

можуть здійснювати дезодорацію повітря, - тобто видаляти ганебні гази і ін. Кондиціонування повітря передбачається в підприємствах громадського харчування з бесцеховою виробництвом, в обідніх залах ресторанів 1 розряду і столових на 250 місць і більше [1, 6-8].

### 1.5 Освітлення

Раціональне освітлення забезпечує функцію зору, визначає біоритм організму, підвищує настрій і обмін речовин, працездатність, попереджає травматизм і брак у роботі.

У підприємствах громадського харчування, як і в інших житлових, громадських і виробничих будівлях використовують природне освітлення сонячним світлом і штучне - лампами розжарювання, газорозрядними лампами тощо[9].

Згідно з санітарними вимогами освітлення повинно бути достатнім, рівномірним, не чинити сліпучого дії, не дратувати. Виробничі приміщення, торгові зали, адміністративні приміщення повинні обов'язково висвітлюватися природним світлом. Без природного освітлення допускається проектування комор, білизняних, душевних, вбиралень, коридорів. Природна освітленість приміщень визначається багатьма обставинами і в першу чергу орієнтацією приміщень. Для цього рекомендується торговий зал орієнтувати на південь, південний схід, в крайньому випадку, на південний захід. В цьому випадку освітлення приміщень буде прямим сонячним світлом, освітленість буде нерівномірною, яскравою, сліпучою, святковою. Всі виробничі приміщення орієнтуються на північ, північний схід, в крайньому випадку, на північний захід. Освітлення розсіяним світлом в цьому випадку дає рівномірну, спокійну освітленість; приміщення додатково не нагріваються. Природна освітленість приміщень залежить від розміру і кількості вікон.

Як показник природної освітленості приміщень використовується світловий коефіцієнт (відношення площі вікон до площі підлоги). Для

виробничих приміщень він повинен бути 1: 6, для торгових - 1: 8 - 1:10, для адміністративних - 1: 6 - 1: 8 [9].

Світловий коефіцієнт - показник ненадійний, оскільки освітленість може бути недостатньою при хорошому показнику, якщо скла брудні, або затінені деревами, ближніх будівлею, шторами, якщо похмура погода, настали сутінки, якщо фарбування стін темна, прорізи захарашені обладнанням та ін. Тому для оцінки природної освітленості запропонований більш надійний показник - коефіцієнт природного освітлення (КПО), який визначається співвідношенням освітленості на робочому місці до освітленості в тій же площині зовні розсіяним з літку. Коефіцієнт природного освітлення виражається у відсотках, визначається за формулою із застосуванням таблиць. Для торгових приміщень цей показник має дорівнювати 0,5%, для виробничих приміщень - 1%, а для гарячого цеху - 1,5%, для вестибюля, гардеробних - 0,3%.

Штучна освітленість залежить від системи освітлення, типу джерела і його захисної арматури. У підприємствах прийнято спільне (тобто всього приміщення) освітлення і аварійне на сходах і в коридорах. Джерелами освітлення є лампи розжарювання і газорозрядні лампи (лампи денного світла). Лампи розжарювання створюють дуже високу яскравість і блескость, вимагають захисної арматури (світильник - лампа з арматурою). Арматура захищає очей від надмірної яскравості джерела світла, направляє світловий потік, захищає від травм при розриві ламп. При влаштуванні штучного освітлення застосовується рассеивающая арматура, при якій світло розподіляється рівномірно по приміщенню, і відбитого світла - при якій світловий потік направляє у верхню частину приміщення, відбивається від стелі та верхньої частини стін, потім розподіляється по приміщенню. Світильник з арматурою відбитого світла створює рівномірну м'яку освітленість і кращий перед іншими. Газорозрядні, або люмінесцентні лампи, або лампи денного, дають, дають освітленість, по спектру наближається до денний, яскравість їх невелика, але має коливання світлового потоку, і створюють незвичайну освітленість предметів. Частота коливань світлового

потоків може збігатися зі швидкістю рухів рухомих механізмів устаткування, виникає стробоскопічний ефект, при якому рушійні предмети сприймаються як нерухомі, що може призвести до травм. У виробничих приміщеннях газорозрядні лампи не рекомендуються [9, 10].

Згідно з санітарними вимогами освітленість на робочому місці і в виробничих цехах повинна становити 100 лк для ламп розжарювання, 200 лк для люмінесцентних ламп; в вестибюлях, умивальниках, вбиралень, на сходах відповідно 50 і 75 лк; охолоджуваних камерах - 20 лк, душових - 30 і 50 лк. Лампи розміщуються в шаховому порядку, щоб створити рівномірну освітленість по всіх поверхнях. Забруднена арматура знижує освітленість, причому значно. Тому виконання санітарних вимог при її очищенні на підприємствах громадського харчування - необхідна умова достатньої освітленості робочих місць [10].

1.6 Вимоги до охорони навколишнього середовища для підприємств торгівлі та громадського харчування

Надання послуги торгівлі не повинно викликати погіршення характеристик навколишнього природного середовища (засміченість територій, запиленість та загазованість повітря і т.п.).

Підприємство торгівлі має виключити можливість потрапляння небезпечних і шкідливих речовин в повітря, ґрунт, водойми, водопровід і каналізацію відповідно до встановлених вимог.

Система санітарної очистки та прибирання території повинна відповідати встановленим вимогам [11].

Рівень шуму транспортних засобів, що використовуються підприємством торгівлі, не повинен перевищувати встановлених норм.

Не допускається застосування способів переробки упаковки, які можуть завдати шкоди навколишньому середовищу (спалювання деревної, паперової, полімерної упаковки на відкритих майданчиках, прилеглих до території



житлових будинків, промислових підприємств, транспортних та інших комунікацій, нафтопроводів, газопроводів; викидання упаковки в лісових масивах, поблизу водойм, нафтопроводів, газопроводів).

Послуги громадського харчування та умови їх надання повинні бути безпечні для життя і здоров'я споживачів, забезпечувати збереження їх майна і охорону навколишнього середовища [11, 12].

При наданні послуг в підприємствах громадського харчування всіх типів і класів, а також громадянами - підприємцями повинні забезпечуватися наступні вимоги безпеки:

Сировина і продовольчі товари, що використовуються для виробництва кулінарної продукції, а також умови її виробництва, зберігання, реалізації та організації споживання повинні відповідати вимогам відповідної нормативно - технічної документації (Збірникам рецептур страв і кулінарних виробів, стандартам СанПіН N 42-123-5777-91 і N 42-123-4117-86), а також санітарно - гігієнічним, мікробіологічним і медико - біологічними показниками [13, 14].

Умови обслуговування при наданні послуг повинні відповідати вимогам діючої нормативної документації за рівнем шуму, вібрацій, освітленості, станом мікроклімату - вимогам СанПіН N 42-123-5777-91 [13], архітектурно - планувальним і конструктивним рішенням, показниками електро -, пожежо - та вибухобезпеки - вимогам СНиП 2.08.02-89 [15].

Торгово - технологічне та холодильне обладнання, посуд, прилади та інвентар, інші предмети матеріально - технічного оснащення повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами, і відповідати вимогам СанПіН N 42-123-5777-91, експлуатаційної документації заводів - виготовлювачів і нормам технічного оснащення підприємств громадського харчування [13].

Виробничий і обслуговуючий персонал повинен мати відповідну спеціальну підготовку і забезпечувати дотримання санітарних вимог і правил особистої гігієни при виробництві, зберіганні, реалізації та організації споживання кулінарної продукції.

Екологічна безпека послуги повинна забезпечуватися дотриманням встановлених вимог охорони навколишнього середовища до території, технічного стану і утримання приміщень, вентиляції, водопостачання, каналізації та інших факторів, згідно з СанПіН N 42-123-5777-91, СНиП 2.08.02-89 та положень державних стандартів системи безпеки праці [13, 15].

Шкідливі впливи на навколишнє середовище не повинні спостерігатися як при виробничому процесі надання послуги, так і при споживанні послуги.

З метою забезпечення охорони навколишнього природного середовища та здоров'я людини, зменшення кількості відходів стосовно індивідуальним підприємцям і юридичним особам, що здійснюють діяльність у сфері поводження з відходами, встановлюються нормативи утворення відходів та ліміти на їх розміщення.

Ліміти на розміщення відходів встановлюють органи виконавчої влади в галузі поводження з відходами відповідно до нормативів гранично допустимих шкідливих впливів на навколишнє природне середовище відповідно до своєї компетенції [13-15].

## 2 АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

### 2.1 Характеристика джерел викидів в атмосферу

Правила, що регулювалися порядок роботи закладів громадського харчування, були затверджені наказом Мінекономіки та європейської інтеграції України від 24.07.2002 р. № 219. Відповідно до наказу Мінекономіки

України від 09.10.2006 р. № 309 дані Правила превратились на Правила роботи закладів (підприємств) ресторанного господарства, а Правила роботи підприємств громадського харчування, затверджені наказом Міністерства зовнішньоекономічних зв'язків України від 03.07.95 р. № 129, втратили силу [16-17].

Окрім Правил суб'єкти господарської діяльності, що мають кафе, ресторани, бари і інші заклади ресторанного господарства, а також дрібнороздрібну торгівлю, повинні дотримуватись положень наступних нормативно-правових актів:

- Законів України від 12. 05. 91 р. № 1023 «Про захист прав споживачів», від 24. 02. 94 р. № 4004 «Про забезпечення санітарного і епідемічного благополуччя населення», від 23. 12. 97 р. № 771 «Про безпеку і якість харчових продуктів»;

- ухвали від 15. 06. 2006 р. № 833 «Про затвердження Порядку здійснення торгівельної діяльності та правил торгівельного обслуговування населення»;

- наказу Мінторга України от 08.07.96 р. № 369 «Про затвердження правил роботи дрібно-роздрібної торгівельної мережі»;

- наказу Мінекономіки від 11.07.2003 р. № 185 «Про затвердження Правил роздрібної торгівлі продовольчими товарами».

Санітарних правил для підприємств громадського харчування, затверджених Міністерством охорони здоров'я СРСР і Міністерством торгівлі СРСР від 19.03.91 р. (№ 5777-91) і ін. [11-12].

Застосовуються такі санітарні та будівельні правила і норми:

— СанПиН42-123-4117-86 “Санитарные правила. Условия, сроки хранения особо скоропортящихся продуктов” та СанПиН42-123-5777-91 “Санитарные правила для предприятий общественного питания, включая кондитерские цехи и предприятия, вырабатывающие мягкое мороженое”;

— МБТ5061-89 “Медиико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и продуктов”;

— СНиП2.08.02-89 “Общественные здания и сооружения”, СНиП2.04.01- 85 “Внутренний водопровод и канализация домов”, СНиП11-4-79 “Естественное и искусственное освещение”, СНиП2.04.05-86 “Вентиляция и отопление” [11-12].

З урахуванням технологічного процесу викиди в атмосферу від діяльності ресторану швидкого харчування визначені при розрахунку, а допустимі концентрації шкідливих речовин і їх перелік визначались за літературними даними.

В даному ресторані надходження викидів у довкілля встановлені: безперервні, періодичні, організовані і неорганізовані [18].

У таблиці 2.1 приведені данні щодо негативного впливу діяльності ресторану на повітря міста.

На підставі аналізу таблиці 2.1 можна зробити висновок, що фактична концентрація шкідливих речовин, що викидаються під час діяльності підприємства, не перевищує норми або дорівнює ГДК.

Таблиця 2.1- Характеристика шкідливих викидів в атмосферу [18]

№ п/п	технологічні стадії процесу	Назва джерела викиду в атмосферу	Перелік речовин, які викидаються	ГДК речовини ОБРВ	Одиниці вимірювання	Фактичні концентрації небезпечних речовин	Клас небезпеки	Спосіб очистки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Теплова обробка продуктів	Труба вытяжної вентиляції з цеху (організоване)	Акролеїн, оксид вуглецю	0,03 3,0	мг/м <sup>3</sup> мг/м <sup>3</sup>	0,02 2,0	1 4	Протягом доби на виході вентиляції встановлен скруббер Вентури
2	Зберігання сировини та продукції	Холодильне устаткування (компресор, камера)	фреон 22	10,0	мг/м <sup>3</sup>	4,0	4	Аварійний витік або при технічному обслуговуванні системи (1 раз на квартал)
3	Транспортування продуктів та вивіз відходів	Автотранспорт	вуглеводні, оксид вуглецю оксид сірки, оксид азоту, альдегід	24 465 1,5 1,5 0,91	г/кг бензину	18 400 1,5 1,5 0,71	4 4 4 4 2	Лінія бензину 90 л (За добу працює 2 одиниці автотранспорту)

## 2.2 Характеристика води, використовуваної в технологічних процесах стічних вод

У досліджуваному підприємстві вода застосовується для різних цілей, вона входить до складу страв, застосовується для обробки сировини, миття посуду та інших господарських потреб. Вода надходить відповідно до договору з «Водоканалу» і відповідає якості «Вода питна» - ГОСТ-2874-82. При виготовленні напоїв вода кип'ятиться і охолоджується, тому що містить підвищенні дози хлору. Велика кількість води, яка використовується на підприємстві переходить в стічні води - до 65-70% [19].

Забрудненість стічних вод відбувається на етапі приготування страв, при обробці, митті посуду, приладів і т.д. Побутові стічні води потрапляють по каналізації в мережу загальною каналізації міста.

У стічних водах від основного виробництва міститься велика кількість мінеральних домішок і жирних речовин. На підприємстві встановлені піскоуловлювач та жируловлювач. Фактичні концентрації шкідливих речовин в стічних водах значно менше гранично допустимих концентрацій, ресторан не оказує негативного впливу на водне середовище [18].

## 2.3 Характеристика твердих відходів

Тверді відходи в ресторані швидкого харчування утворюються в результаті виробничої діяльності (доготування і приготування страв, а також після миття столового і кухонного посуду). Характеристика твердих відходів представлена у вигляді таблиці 2.3

Таблиця 2.2 - Джерела утворення забруднюючих речовин на підприємстві [18]

№ п/п	Технологічні операції	Основні забруднюючі речовини	Допустимі рівні скиду	Фактичні концентрації небезпечних речовин	Одиниці вимірювання
1	2	3	4	5	6
1	Виготовлення овочевих, м'ясних, рибних виробів	Завислі речовини, органічні речовини: сік, жири, білки і т. п.	750 500	40 200	мг/дм <sup>3</sup> мг/дм <sup>3</sup>
2	Посудомийна машина	Органічні залишки виробів з посуду, з зали	750	20	мг/дм <sup>3</sup>
3	Санітарне прибирання приміщення	Синтетичні миючі засоби	0,2	0,002	мг/дм <sup>3</sup>
4	Дезинфекція приміщення	Хлорамин	20	Під час використання відбувається розбавлення основного розчину	г/дм <sup>3</sup>

Таблиця 2.3 - Тверді відходи [18]

№ п/п	Технологічні операції	Тверді відходи	Орієнтовний склад твердих відходів
1	2	3	4
1	Виготовлення блюд з овочей, фруктів, зелені і т. п.	Грунт, пісок, очистки подріблені	Мінеральні речовини
2	Ремонт та наладка нового устаткування	Метали	Кольорові та чорні метали
3	Збирання побутового сміття	Пісок, грунт	-
4	розпакування продуктів, одноразовий посуд та т. п.	-	Папір, картон, синтетична плівка та інший пакувальний матеріал

Тверді відходи накопичуються в ресторані в сміттєвих контейнерах, на подвір'ї. Вивезення провадиться за договорами з комунальною службою міста. Відходи вивозяться на спеціально обладнані місця для зберігання відходів за межами міста, де вони утилізуються спеціальними службами.

Всі відходи, які накопичуються в ресторані утилізуються, не забруднюючи навколишнє середовище [18].

#### 2.4 Характеристика допоміжних миючих і дезінфікуючих засобів

Підтримка чистоти, як у виробничих цехах, так і на території обслуговування клієнтів - найважливіше завдання будь-якого підприємства громадського харчування в світі. Союзниками в цьому є різні чистячі, миючі та дезінфікуючі засоби. В даному кафе будуть застосовуватися різні види професійних миючих і дезінфікуючих засобів. Перераховуємо їх в таблиці 2.4

Ресторан швидкого харчування є екологічно безпечним і не здатний надати негативного впливу на навколишнє середовище і здоров'я населення, так як:



- використовується сировина і харчові продукти, що пройшли санітарно-токсикологічний контроль відповідно до чинних нормативів і показниками;
- посуд і устаткування виготовлені з екологічно безпечних матеріалів;
- концентрація шкідливих сполук, що містяться у викидах в навколишнє середовище нижче гранично допустимих норм чи рівні їм;
- стічні води, що утворюються на всіх технологічних стадіях не містять забруднюючих речовин, у концентраціях, вище гранично допустимих норм.

Для додаткового очищення вод від СПАР і жирових з'єднань перед скиданням їх в систему міської каналізації встановлені жируловлювачі і фільтри очищення безперервної дії. Всі тверді відходи, які утворюються та накопичуються в ресторнані утилізуються не забруднюючи навколишнє середовище. Викорстовуються тільки дозволені миючі засоби, які не завдають шкоди [18].

Назва	Призначення
1	2
Засіб для замочування та ручного миття посуду / Cif Dishwash	Для ручного миття посуду
Засіб для посудомийних машин / Sun Professional Liquid	Рідина для миття посуду в посудомийній машині
Биомол	Мийка та знежирення робочих поверхонь зони виготовлення їжі, крупногабаритного посуду ( каstrюлі, сковороди, сотейники и т.п.), витяжних шафів і фільтров до них, їх поверхонь
Універсальний засіб для чищення / Cif All Purpose Cleaner	Мийка та знежирення поверхонь в приміщенні (пол, стелі, двері, двірні ручки и т. д.). Застосовується в різних зонах професійної кухні (зона виготовлення їжі, холодна зона, зона для миття посуду та устаткування)
Моюча речовина для щоденного прибирання Domestos 24 H Plus XXLpack	Концентрований гель для видалення нальоту та запаху на санітарно-технічному обладнанні (унітази, пісуари)
Ніка Екстра М	Дезинфекція та дезодорація повітря. Для профілактики передачі вірусів ОРЗ та грипу
ДЕО-ХЛОР (300)	Дезинфекція полов та поверхностей
ДЕО-БАКТЕР	Дезинфекція полов обладнання, посуду
АСЕНТИНОЛ С	Антисептик для рук

3 РОЗРАХУНОК ВИКИДІВ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН ПІД ЧАС РОБОТИ РЕСТОРАНА

### 3.1 Розрахунок викидів небезпечних речовин під час окремих видів діяльності

Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу є: електрогриль, кофе-машина, фритюр.

Табл. 3.1 - Джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферу

Найменування устаткування	Кількість, шт.	Технологічний процес	Час роботи, год/рік	Кількість одночасно працюючого устаткування	Використані матеріали
Електрогриль	6	Приготування їжі (обсмаження)	8760	4	М'ясні та рибні напівфабрикати - 26,47 т/рік
Кофе-машина	4	Приготування кофе	8760	3	Кофе
Фритюр	3	Обсмаження картоплі	8760	3	Полуфабрикати з картофелю
Фритюр	1	Обсмаження виробів з тіста	8760	1	Полуфабрикати з тіста - 32 т/рік
Фритюр	3	Обсмаження виробів з м'яса та риби	8760	3	М'ясні та рибні напівфабрикати - 26,47 т/рік
Пост мийки інвентарю (столового посуду)	1	мийка брудного інвентаря	730	1	Розчин синтетичного миючого засобу
Пост мийки інвентарю (кухонного посуду)	1	мийка брудного інвентаря	730	1	Розчин синтетичного миючого засобу

#### 3.1.1 Приготування їжі (смаження)

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу, які утворюють під час роботи обладнання харчоблоку проведено згідно з такими літературними джерелами [20, 21]:

- методичні вказівки з розрахунку кількісних характеристик викидів в атмосферу забруднюючих речовин від основного технологічного обладнання рибопереробних підприємств. Державний інститут по проектуванню підприємств рибного господарства, Московський інститут прикладної біотехнології. Москва, 1989 рік.

- методичні вказівки з розрахунку кількісних характеристик викидів в атмосферу забруднюючих речовин від основного технологічного устаткування підприємств агропромислового комплексу, які переробляють сировину тваринного походження (м'ясокомбінати, клейові і желатинові заводи). Москва, 1987 рік.

Розрахунки були виконані за формулами 3.1 та 3.2 [20, 21]:

валовий викид:

$$M = K \times B \times 10^{-9}, \quad (3.1)$$

максимально-разовий викид:

$$G = \frac{M \times 10^6}{T \times 3600}, \quad (3.2)$$

де:  $K$  – питомий показник викиду забруднюючих речовин від устаткування, мг/кг;

$B$  – вихід готової продукції, кг/рік;

$T$  – річний фонд робочого часу, год;

$M$  – валовий викид, т/рік.

$G$  – максимально-разовий викид, г/с.

Викиди акролеїна були розраховані за формулами 3.3 та 3.4 [20, 21]:

$$M_i^n = 3,6 \times G \times T \times 10^{-3}, \quad (3.3)$$

$$G = \frac{K}{3600} \times 10^{-3}, \quad (3.4)$$

де  $K$  – питомий викид забруднюючої речовини технологічним обладнанням, мг/год;

$T$  – фактичний річний фонд робочого часу для обладнання, год.

Табл. 3.2 - Кількість викидів забруднюючих речовин, які утворюються під час смаження

Забруднююча речовина	питомий показник викиду	Максимально-разовий викид забруднюючої речовини, г/с	Валовий викид забруднюючої речовини, т/рік
Пентанова кислота (Валеріанова кислота)	1,6 мг/кг	0,000004	0,000042
Пропаналь (Пропіоновий альдегід)	0,8 мг/кг	0,000002	0,000021
Про-2-ен-1-аль (Акролеїн)	440 мг/годину	0,00012	0,00117

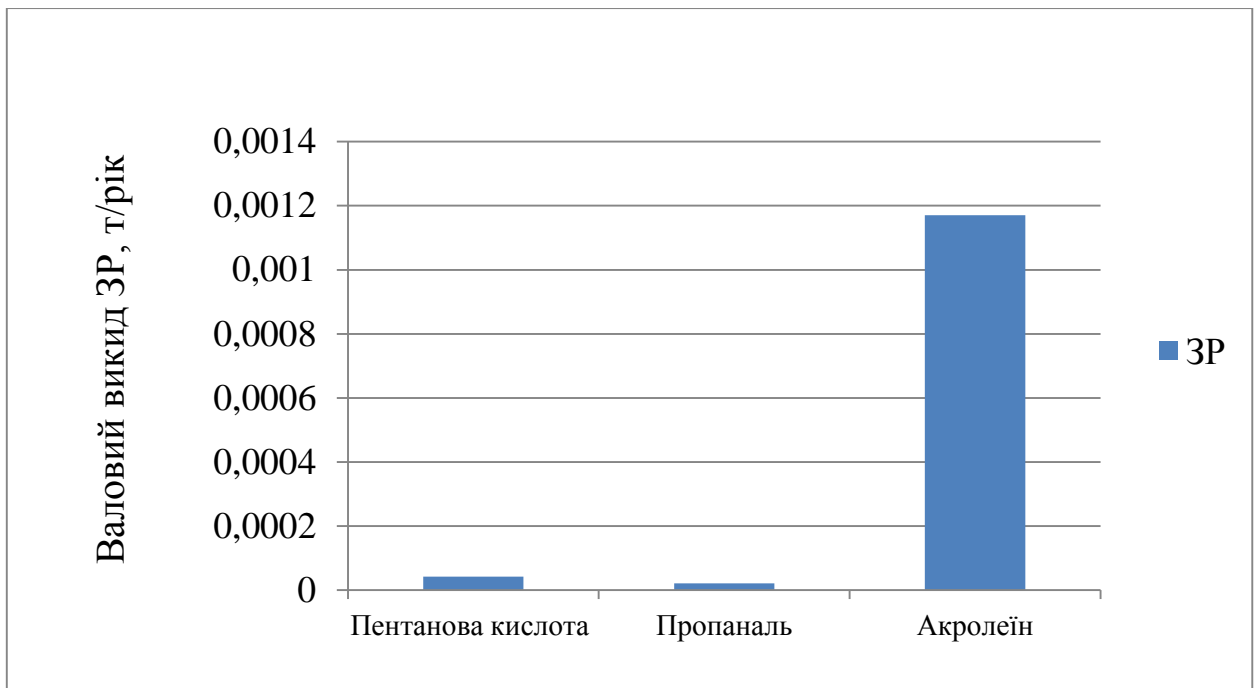


Рис. 3.1 Кількість викидів забруднюючих речовин, які утворюються під час смаження

### 3.1.2 Приготування кави

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу під час роботи обладнання проведено згідно з такими літературними джерелами [22]:

- методичні вказівки для розрахунку кількісних характеристик викидів забруднюючих речовин в атмосферу від основного технологічного устаткування підприємств харчоконцентратної промисловості. Москва, 1992 рік.

Викиди забруднюючих речовин були розраховані за формулами 3.5 та 3.6 [22]:

$$M = 3,6 \times G \times T \times 10^{-3}, \quad (3.5)$$

$$G = K \times 10^{-3}, \quad (3.6)$$

де  $K$  –питомий викид забруднюючих речовин технологічним обладнанням під час роботи, мг/годину;

$T$  – фактичний річний фонд робочого часу обладнання, години;

$M$  – валовий викид, т/рік;

$G$  – максимально-разовий викид, г/с.

Табл. 3.3 – Кількість забруднюючих речовин, які утворюються на підприємстві під час приготування кави

Забруднюючі речовини	Питомий викид, мг/с	Максимально-разовий викид ЗР, г/с	Валовий викид ЗР, т/рік
Гідроксibenзол (Фенол)	0,41	0,00041	0,00399
Метантіол (Метилмеркаптан)	0,016	0,000016	0,00016
Пропаналь (Пропіоновий альдегід)	0,85	0,00085	0,00827
Гексанова кислота (Капронова кислота)	0,156	0,000156	0,00152
Тіофуран (Тіофен)	0,18	0,00018	0,00175
Метіламін (Монометіламін)	0,8	0,0008	0,00778

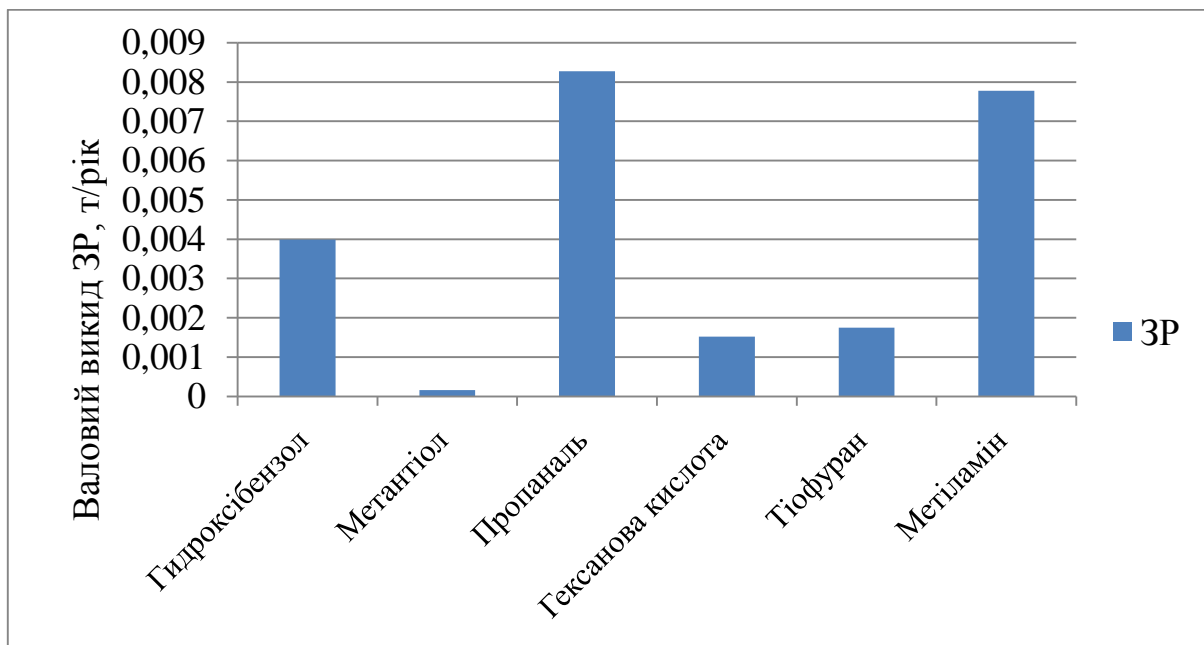


Рис. 3.2 Кількість забруднюючих речовин, які утворюються на підприємстві під час приготування кави

### 3.1.3 Обсмажування картоплі

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу під час роботи обладнання проведено згідно з такими джерелами літератури [22]:

- методичні квазівки для розрахунку кількісних характеристик викидів забруднюючих речовин в атмосферу від основного технологічного устаткування підприємств харчоконцентратної промисловості. Москва, 1992 рік [23].

Викиди розраховані за формулами 3.7 та 3.8 [23]:

$$M = 3,6 \times G \times T \times 10^{-3}, \quad (3.7)$$

$$G = K \times S \times 10^{-3}, \quad (3.8)$$

де  $K$  – питоми викиди забруднюючих речовин під час роботи технологічного обладнання, мг/с·м<sup>2</sup>;

$T$  – фактичний річний фонд робочого часу обладнання, години;

$M$  – валовий викид, т/рік;

$G$  – максимально-разовий викид, г/с.

Табл. 3.4 - Кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час обсмаження картоплі

Забруднюючі речовини	Питомий викид, мг/с·м <sup>2</sup>	Максимально-разовий викид ЗР, г/с	Валовий викид ЗР, т/рік
Пропаналь (Пропіоновий альдегід)	0,8	0,0004	0,00389
Гексанова кислота (Капронова кислота)	5	0,0025	0,02431



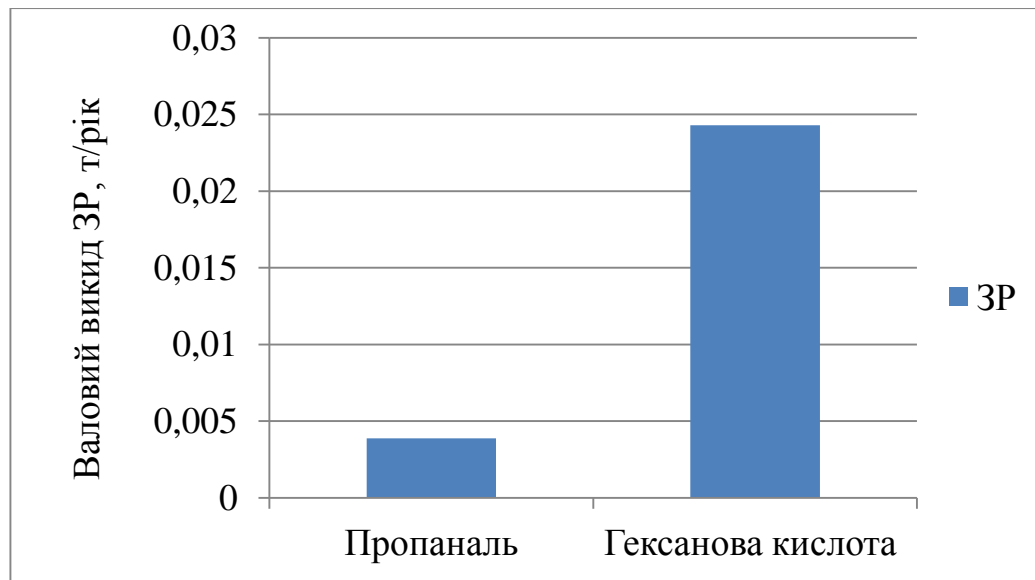


Рис. 3.3 Кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час обсмаження картоплі

### 3.1.4 Обсмажування виробів з тіста

Розрахунок викидів ЗР в атмосферу обладнання харчоблоку проведено згідно з такими джерелами літератури [20]:

- методичні вказівки з розрахунку кількісних характеристик викидів в атмосферу забруднюючих речовин від основного технологічного обладнання рибопереробних підприємств. Державний інститут по проектуванню підприємств рибного господарства, Московський інститут прикладної біотехнології. Москва 1989 рік.

Розрахунки виконували за формулами 3.9 та 3.10 [20]:

Валовий викид:

$$M = K \times B \times 10^{-9}, \quad (3.9)$$

Максимально-разовий выброс:

$$G = \frac{M \times 10^6}{T \times 3600}, \quad (3.10)$$

де  $K$  –питомий показник утворення викидів під час роботи обладнання, мг/кг;

$B$  – вихід готової продукції, кг/рік;

$T$  – річний фонд робочого часу, години;

$M$  – валовий викид, т/рік;

$G$  – максимально-разовий викид, г/с.

Табл. 3.5 – Кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час обсмаження виробів з тіста

Забруднюючі речовини	Питомий показник викиду	Максимально-разовий викид ЗР, г/с	Валовий викид ЗР, т/рік
Пентанова кислота (Валеріанова кислота)	1,6 мг/кг	0,000005	0,000051
Пропаналь (Пропіоновий альдегід)	0,8 мг/кг	0,000003	0,000026

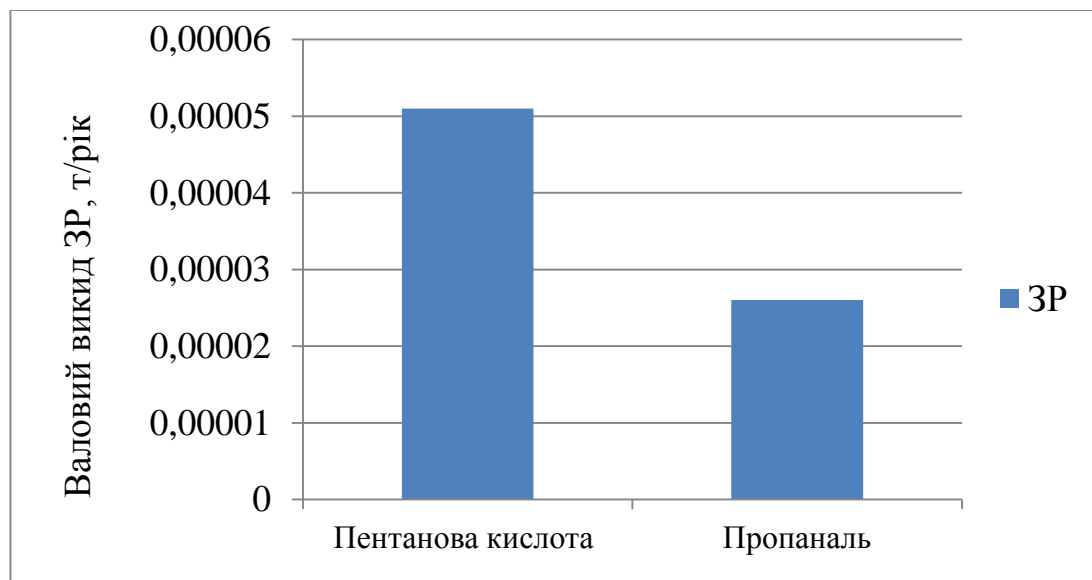


Рис. 3.4 Кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час обсмаження виробів з тіста

### 3.1.5 Розрахунок викидів забруднюючих речовин при смаженні на електроплиті

Викид вуглеводнів під час роботи електроплиті (при смаженні) визначається за формулою [24]:

$$M = B * m * 0,001, \quad (3.11)$$

де  $B$  - кількість жирів, витрачених за рік, т;

$m$  - норма втрат вуглеводнів при смаженні (приймається на рівні 0,1% на підставі калькуляції в харчовій промисловості, де закладена втрата жирів при смаженні).

Максимально-разовий викид кожного компонента визначається за формулою:

$$G = M / t / 0,0036, \quad (3.12)$$

де  $t$  - час роботи джерела, год/рік.

Табл. 3.6 – Кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час обсмаження за допомогою електроплити

Забруднюючі речовини	Питомий показник викиду	Максимально-разовий викид ЗВ, г/с	Валовий викид ЗВ, т/рік
Вуглеводні (акролеїн)	1,6 мг/кг	0,0017	0,003

### 3.1.6 Пост мийки інвентарю (столового посуду)

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу під час роботи обладнання проведено відповідно до методики, яка викладена в методичних вказівках «Питомі показники викидів забруднюючих речовин в атмосферу для ремонтно-обслуговуючих підприємств і машинобудівних заводів агропромислового комплексу» [25].

Розрахунки буди виконані за формулами 3.11 та 3.12 [25]:

$$G = S \cdot m \cdot K_s, \quad (3.13)$$

$$M = 3.6 \times G \times T \times 10^{-3}, \quad (3.14)$$

де  $M$  - валовий викид, т/рік;

$G$  - максимально-разовий викид, г/с;

$T$  - час роботи обладнання, год/рік;

$K_s$  - питомий викид, г/с·м<sup>2</sup>;

$S$  – площа випаровування, м<sup>2</sup> (0,8 м<sup>2</sup>);

$m$ - коефіцієнт, який не має одиниць вимірювання, та згідно «Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. Ростов-на-Дону, 1990 г. дорівнює 1,45 [26].

Табл. 3.7 – Кількість забруднюючих речовин, які утворюються під час миття посуду

Забруднюючі речовини	Питомий показник викиду, г/с·м <sup>2</sup>	Максимально-разовий викид ЗВ, г/с	Валовий викид ЗВ, т/рік
динатрій карбонат (натрій карбонат, сода кальцинована)	0,0016	0,00186	0,00489

Кількість забруднюючих речовин ЗВ, які виділяються під час роботи мийних машин наведено в таблиці 3.7.

Табл. 3.8 - Викиди забруднюючих речовин до атмосфери від посудомийної машини

Назва речовини	Питома кількість ЗР, г/с	Максимально-разовий викид ЗВ, г/с	Валовий викид ЗВ, т/рік
Пил синтетичної миючої речовини	0,00015	0,00015	0,000408
динатрій карбонат	0,000064	0,000064	0,000174

### 3.1.7 Пост мийки інвентаря (кухонних приладів)

Розрахунок викидів забруднюючих речовин в атмосферу, які утворюються під час роботи обладнання проведено відповідно до методики, яка викладена в «Питомі показники викидів забруднюючих речовин в атмосферу для ремонтно-обслуговуючих підприємств і машинобудівних заводів агропромислового комплексу [26].

Разрахунки виконували за формулами 3.13 та 3.14:

$$G = S * m * K_s, \quad (3.15)$$

$$M = 3.6 \times G \times T \times 10^{-3}, \quad (3.16)$$

Де  $M$  - валовий викид, т/рік;

$G$  - максимально-разовий викид, г/с;

$T$  - час роботи обладнання, год/рік;

$K_s$  - питомий викид, г/с·м<sup>2</sup>;

$S$  – площа випаровування, м<sup>2</sup> (0,8 м<sup>2</sup>);

$m$ - коефіцієнт, який не має одиниць вимірювання та згідно методичним вказівкам «Питомі показники викидів забруднюючих речовин в атмосферу для

ремонтно-обслуговуючих підприємств і машинобудівних заводів агропромислового комплексу» (Ростов-на-Дону, 1990 рік) дорівнює 1,45 [26].

Табл. 3.8 - Кількість забруднюючих речовин, які утворюються на підприємстві під час миття кухонних приладів

Забруднююча речовина	Питомий показник викиду, г/с·м <sup>2</sup>	Максимально-разовий викид ЗВ, г/с	Валовий викид ЗВ, т/рік
динатрій карбонат (натрій карбонат, сода кальцинована)	0,0016	0,00186	0,00489

Табл. 3.9 - Сумарний викид забруднюючих речовин під час роботи ресторану

Забруднюючі речовини	Максимально-разовий викид ЗР, г/с	Валовий викид ЗР, т/рік
Пентанова кислота (валеріанова кислота)	0,000009	0,000093
Пропаналь (Пропіоновий альдегід)	0,001255	0,012207
Про-2-ен-1-аль (Акролеїн)	0,00012	0,00117
Гідроксibenзол (фенол)	0,00041	0,00399
Метантіол (метилмеркаптан)	0,000016	0,00016
Гексанова кислота (капронова кислота)	0,002656	0,02583
Тіофуран (тіофен)	0,00018	0,00175
Метиламін (монометиламін)	0,0008	0,00778
Динатрій карбонат (натрій карбонат, сода кальцинована)	0,00372	0,00978

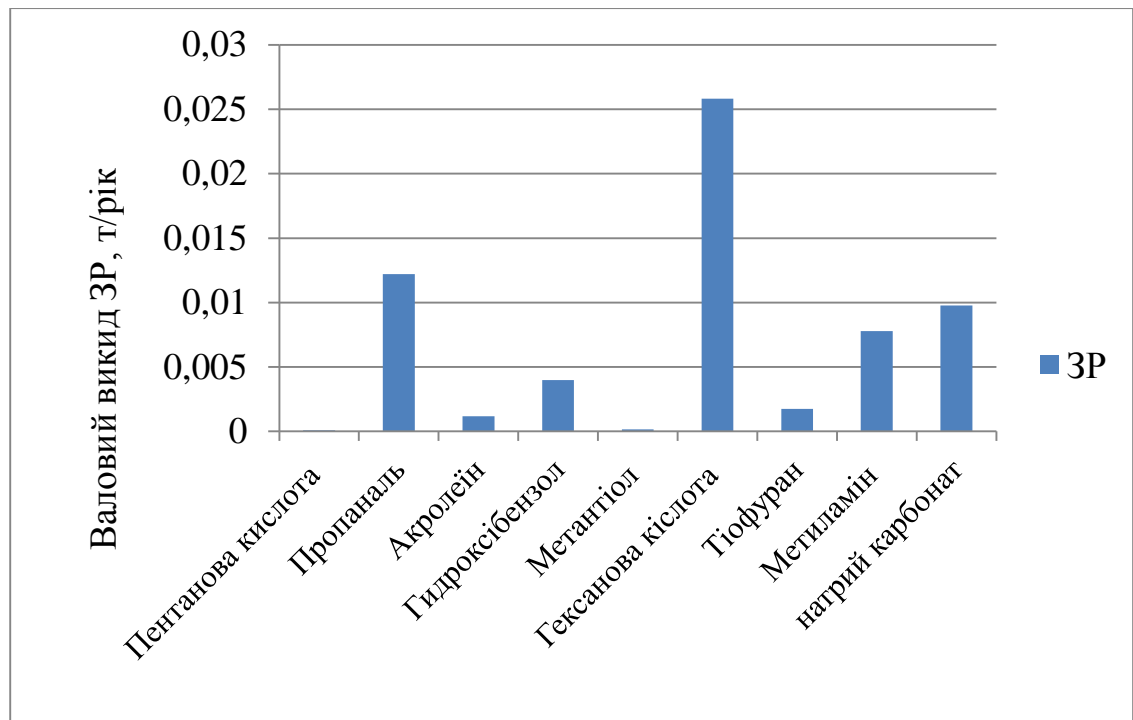


Рис. 3.5 Сумарний викид забруднюючих речовин під час роботи ресторану

В якості пристроїв для очищення повітря в мережі ресторані швидкого харчування МакДональдс в місті Одеса застосовують мультизональну систему модифікації «DIGITAL SCROLL COMPRESSR».

Для очистки відпрацьованого повітря використовується ековент-система, яка працює згідно вимогам наступних Директив:

- 2004/108 /EC (EMC Derictive);
- 2006/95 /EC (Low Voltage Derictive).

Відповідність вимогам була перевірена згідно наступним гармонізованим стандартам EN:

- EMC: EN 55014-1:2007, EN 55014-2:2007;
- LVD: EN 60335-1:2004, EN 60204-1:2006.

Під час кожного процесу варки, смаження або приготуванні в фритюрі в повітрі, яке утворюється на кухні з'являються органічні речовини, які вміщують органічні речовини (частинки) в більшості жири. В результаті чого, в системах витяжної вентиляції утворюються відкладення, які вміщують жири

Повітря з приміщення висмоктується шляхом зниження тиску та через систему фільтрів проникає в ековент-систему. В той же час пристрій, за допомогою ультрафіолетового випромінювання, виробляє невелику кількість озону. Збагачене озоном повітря спрямовується за допомогою ефекту Вентурі через гнучкий шланг до вентиляційного каналу.

В вентиляційному каналі за допомогою озону відокремлюються молекулярні ланцюги жирів, які залишилися після першого виділення (під час відокремлення аерозолів) та нейтралізуються таким чином, що відкладення максимально унеможливаються, а запахи суттєво зменшуються.

### 3.2 Стічні води

Ресторан швидкого харчування Макдональдс забезпечено водою централізованого питного водопостачання. При цьому передбачається єдина водопровідна мережа для подачі води в достатній кількості і питної якості для всіх цілей і потреб підприємства. Ця підприємство харчування розташоване в межах міста, таким чином, водопостачання здійснюється шляхом приєднання до централізованої системи водопроводу.

Потреби підприємства в водних джерелах не велика, а оскільки водопостачання підприємства здійснюється шляхом приєднання до централізованої системи водопроводу, всі потреби успішно реалізовується.

Всі виробничі цехи обладнані раковинами з підведенням гарячої і холодної води. При цьому передбачені такі конструкції змішувачів, які виключають повторне забруднення рук після миття. Гаряча і холодна вода проведені до всіх мийних ванн і раковин з установкою змішувачів, а також до технологічного устаткування. На підприємстві не використовується гаряча вода з системи водяного опалення для технологічних, господарсько-побутових цілей і для обробки технологічного обладнання, тари, інвентарю і приміщень. Також не використовується привізена вода.



Каналізація - комплекс споруд, обладнання та санітарних заходів, що забезпечують прийом стічних вод в місці утворення і подачу їх до очисних споруд. Каналізаційні стоки з виробничими стоками проведені у виробничих і складських приміщеннях в оштукатурених коробах без ревізій. Стояки побутової каналізації з верхніх поверхів житлових будинків і будівель іншого призначення проведені тільки в технологічних каналах. Каналізаційні стояки не прокладено в обідніх залах, виробничих і складських приміщеннях.

У приміщенні підприємства мережі побутової та виробничої каналізації не є об'єднані з господарсько-фекальної каналізацією цих будівель.

У санітарних вузлах, душових і ванних, розташованих над кафе, підлоги мають гідроізоляцію.

Щоб уникнути потрапляння каналізаційних вод в обладнання все виробниче обладнання та мийні ванни приєднуються до каналізаційної мережі з повітряним розривом не менше 20 мм від верху приймальної воронки. Всі приймачі стоків внутрішньої каналізації мають гідравлічні затвори. Пристрій системи каналізації організації відповідає вимогам діючих будівельних норм, що пред'являються до каналізації, зовнішніх мереж і споруд, внутрішнього водопроводу і каналізації будинків, а також вимогам діючих санітарних правил для підприємств громадського харчування.

### 3.2.1 Характеристика стічних вод і аналіз їх утилізації

В результаті життєдіяльності людей і технологічних процесів на підприємствах громадського харчування утворюються різні викиди. Частину нечистот сплавляють по трубопроводах, розбавляючи їх водою. Ці брудні води, називаються стічними водами [26].

Стічні води поділяють на побутові (від санітарних приладів), виробничі (від технологічних процесів), і атмосферні (від дощів і танення снігу). У всіх видах стічних вод присутні нечистоти органічного і мінерального походження. Найбільш небезпечними в санітарному відношенні є побутові стічні води, так як вони містять велику кількість нечистот органічного походження, схильних до загнивання. У побутових стічних водах знаходяться різні бактерії, серед яких можуть бути хвороботворні. Тому стічні води видаляють за межі підприємства і знезаражують на очисних спорудах.

На підприємстві запроектовані роздільні каналізаційні системи побутової, виробничої і зливової каналізації. Системи внутрішньої каналізації додатково обладнані пристроями для очищення виробничої рідини від піску, крохмалю, жиру. Вони влаштовані поза будівлею на каналізаційних випусках від відповідного обладнання для захисту зовнішніх каналізаційних систем від засмічення. Це пескоуловителі і жируловлювачі. Вони являють собою залізобетонні прямокутні резервуари, де з плинном через них рідини виділяються фракції, які мають об'ємну масу більшу або меншу ніж вода. Пісок та крохмаль мають велику об'ємну масу і осідають на дні, а жир, який має меншу об'ємну масу, спливає.

Для нормального проведення очистки швидкість стічної рідини у відстійнику повинна бути невеликою 0,005 м/с в жируловлювачах та 0,1 - 0,3 м/с - в грязевідстійниках. Час перебування стічної рідини в жироловлювача - 10 хв., в пісковловлювачах - 30 с, в брудовідстійниках - 10-15 хв [26].

Обов'язковою вимогою водоканалу, для всіх підприємств, що мають наявність в стічних водах жирів і масел, передбачається установка жируловлювачей. Це повністю узгоджується відповідно до вимог СНиП.

При здійсненні виробничих процесів на підприємстві харчової промисловості утворюються відходи, з високим вмістом в них жирів, масел, залишків подрібнених кісток і інших харчових компонентів. Ці відходи налипають на стінки використовуваного при переробці м'яса обладнання, і при митті агрегатів потрапляють в місці з промивається водою в каналізацію.

Жирові відходи здатні накопичуватися на трубопроводах каналізаційних систем, що призводить до їх засолення і засмічення. Щоб цього не сталося, відповідно до п. 19.1 СНиП 2.041.01-85 все переробні підприємства харчової промисловості, а також підприємства громадського харчування зобов'язані встановлювати на вихідних каналізаційних трубах жиरोуловлювачі. Відсутність жиरोуловлювачів є підставою для накладення штрафу [27].

Залежно від продуктивності, конструкція жиरोуловлювача може бути вертикальною або горизонтальною. Всередині жиरोуловлювач складається з двох камер, в першій камері в результаті відстою жирні частки спливають і уловлюються в жироловці. Тут відбувається первинне очищення стічних вод від жиру. Після наповнення першої камери відходи самопливом надходять в другу, де і відбувається остаточне очищення від жирових відходів.

Для їдалень, кафе, ресторанів та інших закладів громадського харчування застосовуються жиरोуловлювачі невеликої продуктивності з вертикальним розміщенням в ґрунті. Найбільш часто застосовують для цих цілей моделі, в яких продуктивність 0,1-0,9 в л/с [27-28].

Але при цьому тверді шматочки харчових відходів і залишки подрібнених кісток уловлюються в процесі очищення від жиру і надходять далі по трубах в каналізаційну мережу. Потрапляючи в каналізаційну систему, тверді включення здатні накопичуватися в резервуарі, ускладнюючи роботу заглибних насосів. Для перекачування таких сумішей зазвичай використовують заглибні фекальні насоси, які перекачують стічні відходи з вмістом твердих частинок діаметром від 35 до 100 мм. Не страшні таким

насосам і більші розміри фракцій у відходах, діаметром до 10 см. Для цього на вході в фекальний насос встановлюють спеціальний подрібнюючий пристрій, виготовлений з високоміцної сталі. Подрібнювач переробляє великі тверді частинки до необхідного розміру, який може пропустити фекальний насос.

Остаточне очищення вже знежирених стічних вод відбувається на очисних спорудах, куди вони перекачуються фекальними насосами від каналізаційних систем, де і відбувається їх остаточне очищення. Спочатку стічні води надходять у відстійники і пропускаються через фільтри, при цьому відбувається повне очищення від твердих частинок. Потім проводять остаточне знезараження відходів за допомогою реагентів, або електролітичним способом [27-29].

Відвідні труби від приймачів жирних вод об'єднуються в самостійні випускники, на яких встановлені жируловлювачі поза будівлею на відстані 3 м від нього.

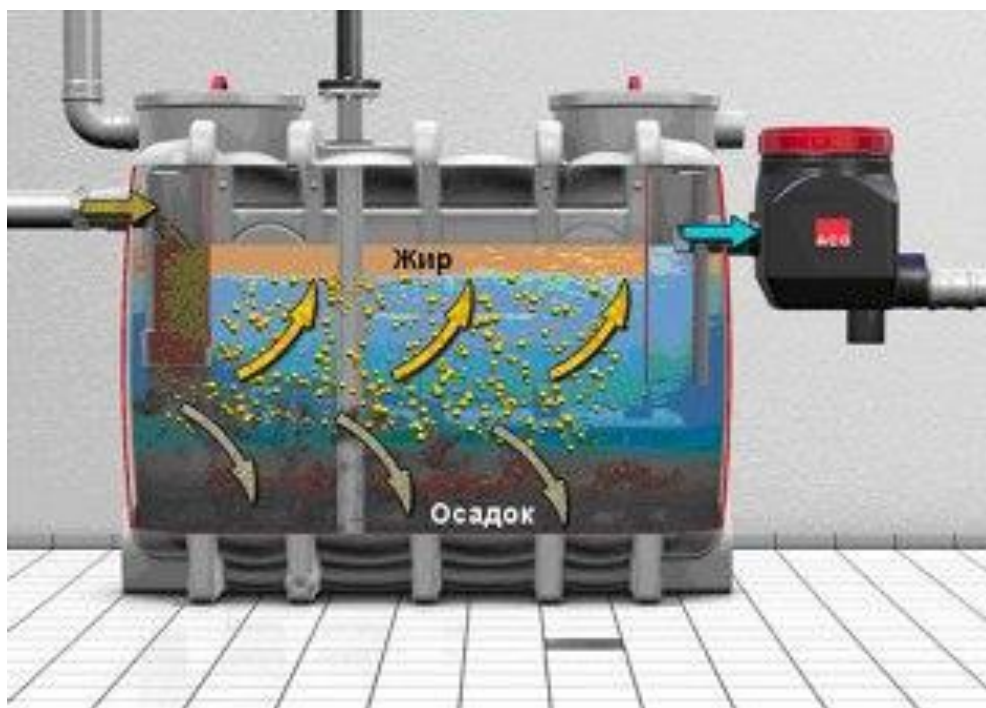


Рис. 3.6 - Принцип дії жируловлювача

### 3.2.2 Розрахункове визначення витрат води

Методика розрахунку витрат води загальної ( $q_0^{\text{tot}}$ ), гарячої ( $q_0^{\text{h}}$ ), холодної ( $q_0^{\text{c}}$ ) і відповідно оцінки розрахункових стоків в каналізаційну систему викладена в СНіП 2.04.01-85 «Внутрішній водопровід і каналізація будівель». Відповідно до потреби вирішення цих питань визначаються секундні витрати (л/с), годинні витрати (л/год) і добові (л/добу), з урахуванням холодної і гарячої води [27].

Секундні витрати  $q_0$  визначаються як сума витрат води на технологічні цілі (примітка 2 до пункту 3.3 СНіП).

Норма водоспоживання - це кількість води, віднесене до одиниці обладнання, одиниці виробленої продукції, одну умовну страву або витрачається однією людиною [30].

Добову витрату води на виробничі потреби можна визначити за формулою [27]:

$$G_{\text{доб}} = G \cdot M, \quad (3.17)$$

де  $g$  - нормативний показник водоспоживання (для підприємства громадського харчування для приготування їжі  $g = 16$  л на одне умовне блюдо; підприємства громадського харчування, що випускає напівфабрикати  $g = 6700$  л/т м'ясних напівфабрикатів, 6400 л/т рибних, 4400 л/т овочевих, 7700 л/т кулінарних);

$M$  - добовий вихід готової продукції.

Максимальний часовий витрата води визначається за формулою [27]:

$$G_{\text{год}} = G_{\text{доб}}^{\text{max}} \cdot K_{\text{год}} / 24 \quad (3.18)$$

де  $K_{\text{год}}$  - коефіцієнт нерівномірності ( $K_{\text{год}} = 1,5 - 2$ )

Секундна витрата води визначається за формулою:

$$G_{\text{сек}} = G_{\text{доб}} \cdot K_{\text{год}} / 3600, \quad (3.19)$$

Витрату води на господарсько-побутові потреби можна визначити за формулою:

Секундна витрата господарсько-побутових стічних вод ( $G_{\text{Г-П}}$ ) визначається за формулою:

$$G_{\text{Г-П}} = \sum q \cdot n \cdot a, \quad (3.20)$$

де  $q$  - норма господарсько-побутового водовідділенням від одного санітарного приладу, л/с (таблиця 5.1);

$n$  - кількість однотипних приладів;

$a$  - коефіцієнт, що враховує одночасність дії санітарних приладів ( $a = 0,5$  для раковин і мийок,  $a = 1,0$  для душа) [27].

Табл. 3.10 - Норма господарсько-побутового водовідведення від санітарних приладів

Прилади	$q$ , л/с
Раковини	0,33
Мийки	0,67 -1,0
Унітази	1,5
Пісуари	0,05- 0,06
Умивальники	0,07
Души	0,2

Для визначення витрат води в підприємствах громадського харчування у відкритій мережі, розрахункова кількість страв на годину приймається [31]:

$$(\text{Кількість страв на добу/час роботи підприємства}) \times K, \quad (3.21)$$

де  $K$  - коефіцієнт годинної нерівномірності, слід приймати рівним 1,5.

Згідно додатку 9 до СНіП в ресторані за годину будуть реалізовуватися блюда в кількості, яку можна розрахувати за формулою:

$$U = 2,2 \times n \times m, \quad (3.22)$$

де  $n$  - кількість посадочних місць;

$m$  - кількість посадок за стіл.

Для ресторанів  $m = 1,5$  (для столових  $m = 3$  і кафе  $m = 2$ ) [31].

Згідно з розрахунками в ресторані на годину реалізується:

$$U = 2,2 \times 80 \times 1,5 = 264 \text{ блюда,}$$

На їх приготування потрібна вода. У зв'язку з тим, що немає технічних характеристик для приготування цих страв, витрата води визначено згідно примітки 2 до пункту 3.2 СНіП в розмірі [31]:

- загальний  $q_o^{\text{tot}} = 0,3$  л/с;

- гарячої води  $q_o^h = 0,2$  л/с;

- холодної  $q_o^h = 0,2$  л/с.

В ресторані відповідно до планування передбачено 6 унітазів, 6 умивальників, душова кабіна для персоналу, 2 мийки для кухонного та столового посуду.

Виходячи з викладеної вище методики, ми провели розрахунок секундних витрат води з урахуванням ймовірності дії приладів  $P$  на технологічні цілі (приготування їжі) - 1 кран, на господарсько-питні та сантехобладнання - 9 приладів.

Так як споживачі води різні (клієнти і працівники ресторану), то розрахунок споживання робиться окремо для кожної групи споживачів з наступним підсумовуванням витрат.

Секундні витрати води [31]:

- на технологічні цілі, як зазначалося вище, прийmemo: розмірі загальний  $q_{0,1}^{\text{tot}} = 0,3$  л/с, гарячої води  $q_{0,1}^{\text{h}} = 0,2$  л/с і холодної  $q_{0,1}^{\text{h}} = 0,2$  л/с, ймовірність використання крана  $P = 1$ ;

- у випадку використання для господарсько-побутових і питних цілей робимо розрахунок використовуючи додаток 2 СНіП, вибравши з нього необхідні відомості по кожному приладу. Ці відомості зведені нижче в таблицю 5.2. Розраховуємо за цими даними значення ймовірності використання приладів за формулою 5.3 для кожної групи приладів.

Табл.3.11 - Норми витрати води на приготування напівфабрикатів [32]

Напівфабрикати	Норми витрати води на 1т в літрах	Напівфабрикати	Норми витрати води на 1т в літрах
М'ясні	1500	Овочеві	2200
рибні	2000	кулінарні	1000

Примітка: коефіцієнт годинної нерівномірності водоспоживання приймають рівним 1,5.

Табл. 3.12 - Розрахункові щосекундні витрати води та відсоток одночасної дії обладнання [32]

Обладнання	Витрати води, л/с	Відсоток одночасної дії



Ванни	0,3	30
Раковини	0,2	40
машини посудомийні	0,3	100
Картофелемийки	0,2	100
Картофелечистки	0,2	60
Кип'ятильники	0,1	50
Льодогенератори	-	-

Примітки:

1. Витрата води холодільним обладнанням слід вважати за технічними характеристиками цього обладнання.

2. Підведення гарячої води слід проектувати до мийних ванн та раковин, а також до поливальних кранів для миття жируловлювачів, брудовідстійників та мезгозбірників.

### 3.3 Вплив ресторану швидкого харчування на компоненти природного середовища

Аналіз характеристик функціонування підприємства показав, що джерелами впливу на навколишнє середовище в цілому, і на її компоненти окремо, є процеси виробництва із застосуванням спеціальних машин і механізмів.

#### 3.3.1 Вплив на поверхневі та підземні води

Зливі води з упорядкованою територією адміністративно-господарської зони підприємства відводяться з урахуванням рельєфу місцевості.

Для виключення забруднення підземних вод хозфекальних масами проектом передбачено влаштування гідроізоляції колодязя.

### 3.3.2 Вплив на геологічну будову і рельєф

Несприятливі геологічні процеси і явища під час тривалого функціонування підприємства не було виявлено. Впливу на геологічну будову і рельєф не виявлено.

### 3.3.3 Вплив на ґрунти, земельні ресурси

Вплив ресторану швидкого харчування на ґрунти та земельні ресурси відбувався під час будови та реконструкції, під час проведення будівельних робіт (прокладка інженерних мереж, будівництво).

Під час проведення підготовчих робіт на майданчику будівництва на території адміністративно-господарської зони проводиться зрізка рослинного шару завтовшки 0,20 м. Надлишок рослинного ґрунту використовується безпосередньо, безповоротного вилучення родючого ґрунту не передбачено.

### 3.3.4 Вплив на рослинний світ та тваринний світ

Лісові землі чи інші землі, зайняті деревами та кущами (постійними культурами) під час роботи підприємства не зачіпаються.

Під час підготовки майданчика для проведення будівельних робіт видалення окремо розташованих об'єктів рослинного світу (дерев) не відбувалося.

Реконструкція будівлі ресторау з благоустроєм прилеглої території проводилися на території плями забудови.

Тварини, що живуть в природному середовищі, відчувають прямий і непрямий вплив антропогенних змін на стан навколишнього природного середовища. Прямий вплив на стан тварин пов'язаний з безпосереднім вилученням особин, можливим токсикологічними забрудненням середовища їх проживання і знищенням відповідних для їх проживання біотопів.

Непрямий вплив проявляється в антропогенній зміні екологічних умов середовища їх проживання, порушенні просторових зв'язків між популяціями.

При проведенні будівельних робіт по зведення підприємства вплив на тваринний світ відбувався.

Вплив на тваринний світ при експлуатації будівлі непомічений.

### 3.3.5 Вплив на природні комплекси, природні об'єкти

На території, на який розміщено підприємство, відсутні будь-які вразливі екосистеми, що знаходяться під загрозою зникнення, види або реципієнти.

Негативний вплив під час функціонування підприємства швидкого харчування на компоненти (атмосферне повітря, рослинний світ) і об'єкти природного середовища може бути обумовлений короточасним проведенням будівельно-монтажних робіт з використанням будівельної техніки.

### 3.3.6 Вплив фізичних факторів

Фізичний вплив під час функціонування підприємства за тепловим та електромагнітним випромінюваннями, шумом і вібрацією обумовлено, головним чином, роботою систем вентиляції та автомобільного транспорту.

Сучасні конструкції застосовуваного обладнання, належна організація виробничого процесу дозволяють мінімізувати вплив фізичних факторів на навколишнє середовище при використанні установок з низькими рівнями шуму і вібрації. Зона впливу шуму, джерелом якого є обладнання ресторану, відносно невелика. Згідно з проектом на кордоні майданчики рівень шуму не повинен перевищувати 45 дБ (А).

Гарне технічне обслуговування може запобігти шуму, який виникає в результаті розбалансування такого обладнання, як вентилятори і насоси. З'єднання між обладнанням організовані таким чином, щоб запобігати або мінімізувати поширення шуму.

Також за проектом застосовані віброізовані вентилятори, що з'єднуються з повітроводами через еластичні вставки, що знижують вплив вібрації на ґрунт і поширення вібраційного навантаження на навколишнє середовище.

Струмопровідні частини електроустановок підприємства розташовуються усередині металевих корпусів і ізовані від металокопструкцій. Металеві корпуси коплектних пристроїв заземлені та є природними стаціонарними екранами електромагнітних полів.

Відповідно до попередніх даних, розміщення та експлуатація технологічного обладнання, що є джерелами інфразвуку, ультразвуку та іонізуючого випромінювання, в будівля не передбачено.

Експлуатація вантажного автомобільного транспорту, що використовується на підприємстві, організована з обмеженням швидкості руху.

#### 4 ПЕРЕЛІК І ХАРАКТЕРИСТИКА ВІДХОДІВ ПІДПРИЄМСТВА. ПОКАЗНИК ЗАГАЛЬНОГО УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ

##### 4.1 Якісні і кількісні характеристики відходів

Аналіз діяльності підприємства, технологічних процесів або робіт, що є джерелами утворення відходів та обробка звітних даних про об'єкти утворення відходів дозволили виявити наступний перелік відходів, який представлений у табл. 4.1.

У таблиці відображені якісні показники відходів: компонентний склад, фізико-хімічні властивості відходів, агрегатний стан, а також наведено технологічний процес, під час якого відбувається утворення відходу.

Номенклатурна назва відходів наводиться відповідно до вимог ДСТУ 3911 [33], ДСТУ 2195 [34]. Коди груп відходів визначені за державним класифікатором ДК - 005 - 96 «Класифікатор відходів» [35].

Табл. 4.1 Перелік видів відходів, їх кількісні характеристики

№ п/п	Код відходу	Назва відходу	Кіль-ть, т/рік
1	2	3	4
1	7710.3.1.26	Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, зіпсовані або відпрацьовані	5 шт.
2	7730.3.1.06	Матеріали обтиральні, зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені	0,1
3	7720.3.1.01	Тверді побутові відходи, включаючи сміття з урн, сміття, яке зметено з прибираємої території	5,6



Рис. 4.1 – Співвідношення відходів, які утворюються під час функціонування ресторану

#### 4.2 Визначення класу небезпеки відходів

Клас небезпеки відходів визначається відповідно до ДсанПіН 2.2.7.029-99 "Гігієнічні вимоги відносно поведінки з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення" за формулою [36]:

$$K = \frac{\lg(LD_{50})_i}{(S + 0.1F + C_B)} \quad (4.1),$$

де  $K$  - індекс токсичності кожного інгредієнта, що входить до складу відходу;

$\lg(LD_{50})$  - логарифм середньої смертельної дози хімічного інгредієнта при введенні в шлунок;

$C_B$  - кількість даного інгредієнта в загальній масі відходу, т/т;

$S$  - коефіцієнт, який відображає розчинність хімічного інгредієнта у воді;

$F$  - коефіцієнт летючості хімічного інгредієнта;

$i$  - порядковий номер конкретного інгредієнта.

При відсутності  $LD_{50}$  для інгредієнтів відходу, і при наявності класу небезпеки цих інгредієнтів у повітрі робочої зони необхідно у формулу підставляти умовну величину  $LD_{50}$ , яка орієнтовно визначена за показником класу небезпеки в повітрі робочої зони [33, 37].

Для багатокomпонентного відходу сумарний індекс токсичності визначається за формулою:

$$K_{\Sigma} = (1/n) \cdot \Sigma K_i \quad (4.2)$$

Після визначення  $K_i$  для кожного інгредієнту відходу, обирають не більше 3-х та не менше 2-х, маючих найменше  $K_i$ , при цьому, якщо  $K_1 < K_2 < K_3$  та  $2K_1 > K_3$ , то  $n = 3$ , якщо  $K_1 < K_2 < K_3$  та  $2K_1 < K_3$ , то  $n = 2$ .

#### 4.3 Люмінесцентні лампи відпрацьовані

Згідно з Постановою Кабміну України від 01.03.99 р № 303, «Обладнання та прилади, що містять ртуть, відносяться до першого класу небезпеки» [38].

Так як лампи люмінесцентні, відпрацьовані містять ртуть, то вони відносяться до I класу небезпеки.

#### 4.4 Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (ганчір'я промаслене)

У зв'язку з відсутністю  $LD_{50}$  для компонентів  $LD_{50}$  визначається за класом небезпеки в повітрі робочої зони.

Табл. 4.2 - Розрахунок коефіцієнта  $K$  для матеріалів обтиральних зіпсованих, відпрацьованих чи забруднених (ганчір'я промаслене)

Найменування інгредієнта відходу	Маса інгредієнта, т/т	$\lg(LD_{50})$	$K_i$
Бавовна	0,2	3,778	4,72
Олія, жир та відпрацьований фритюр	0,8	3,699	18,5

Для визначення  $K_1$  приймаються тільки два значення  $K_1 = 4,72$  та  $K_2 = 18,5$ .

$$K_{\Sigma} = \frac{1}{n^2} \quad (4.3)$$

$$K_{\Sigma} = \frac{1}{2^2} (4,72 + 18,5) = 5,81$$

Відповідно до ДсанПіН 2.2.7.029-99 відходи відносяться до III класу небезпеки.

#### 4.5 Відходи комунальні змішані у т. ч. сміття з урн

Відходи комунальні змішані відносяться до IV класу небезпеки.

Морфологічний склад твердих побутових (комунальних) відходів визначений згідно з літературними джерелами [36, 38] та експериментальним дослідженням для даного виробництва представлений в таблиці 4.3.

Табл. 4.3 - Морфологічний склад твердих побутових відходів

Складові компоненти	Склад, %	
	Норматив	Факт
Поліетилен	11	12
Матеріали обтиральні	12	3
Сміття з урн	7	13
Лампи люмінісцентні	5	6
Папір	8	17
Відпрацьовані олія та жир	14	17



Відходи залу (папір; пластик; відходи, що гніють)	33	6
Інші ТПВ	10	4

Згідно Закону України «Про відходи» [39] для забезпечення в масштабах держави повного обліку відомостей про відходи, джерела їх утворення, утилізації, заповнюється реєстрова карта на кожен вид відходу. Критерієм для включення до реєстру є показник загального утворення відходів ( $P_{зув}$ ), який визначається за формулою:

$$P_{зув} = 5000 \cdot M_1 + 500 \cdot M_2 + 50 \cdot M_3 + 1 \cdot M_4 \quad (4.4),$$

де  $M_1, M_2, M_3, M_4$  - це величини (в умовних одиницях), які дорівнюють кількості утворених відходів за класами небезпеки.

При  $P_{зув} > 1000$ , заповнюється реєстрова карта на кожен вид відходу.

Для підприємства загальний показник утворення відходів дорівнює:

$$P_{зув} = 5000 \cdot 0,00016 + 500 \cdot 0,23 + 50 \cdot 6,155 + 1 \cdot 348,2 = 771,8$$

#### 4.6 Нормативи утворення відходів

Нормативи утворення відходів - це технологічно обумовлені питомі показники утворення відходів (на одиницю продукції, переробки сировини, отримання енергії, надання послуг), які визначаються з матеріально - сировинних балансів виробничих процесів, норм витрат матеріальних ресурсів, режимів ведення робіт, за умови дотримання встановлених стандартів, технічних умов, інших нормативних документів.

В рамках реалізації ст.17 Закону України «Про відходи» підприємства самі розробляють нормативи утворення відходів згідно з типовими методичним положенням [39].

При визначенні нормативів утворення відходів користуються такими методами:

- розрахунково-аналітичний метод (при наявності затверджених технологічних регламентів, методик, нормативних показників);
- експериментальний метод (прямі інструментальні заміри ваги, обсягу);
- статистичний метод (використовуються дані поточного обліку утворення відходів за обраний період часу).

Розрахунок нормативів утворення відходів для ресторанів швидкого харчування МакДональдс проведений з використанням зазначених методів на підставі наступних документів:

- затверджених технологічних регламентів;
- матеріально-сировинного балансу;
- затверджених норм утворення відходів, рекомендованих вищестоящими організаціями.

#### 4.6.1 Лампи люмінесцентні відпрацьовані

Лампи люмінесцентні використовуються для освітлення приміщень підприємства, а також для зовнішнього освітлення території. Для освітлення приміщень використовуються люмінесцентні лампи в кількості 18 шт/рік. Для зовнішнього освітлення використовуються 7 штук. Розрахунок кількості відпрацьованих люмінесцентних ламп проводиться за формулою [40]:

$$M = P_B \cdot H_B / C_B + P_3 \cdot H_3 / C_3 \quad (4.5)$$

де  $P_m$  і  $P_z$  - кількість ламп використовується для внутрішнього і зовнішнього освітлення, шт (за даними підприємства 18 і 7 відповідно);

$H_b$  і  $H_z$  - базове число роботи ламп для внутрішнього і зовнішнього освітлення (1900 і 3600 год/рік відповідно);

$C_b$  і  $C_z$  - середній гарантійний термін роботи лампи, годину ( $C_b = 12000$  і  $C_z = 10000$ ). Відповідно отримуємо:

$$M = 18 \cdot 1900/12000 + 7 \cdot 3600/10000 = 5 \text{ ламп}$$

Таким чином, на підприємстві щорічно підлягають заміні 5 люмінесцентних лампи, проте фактична кількість відпрацьованих ламп залежить від їх якості (фірми-виробника) і стабільної роботи електромережі.

Люмінесцентні лампи відносяться до 1 класу небезпеки, оскільки в них містяться пари ртуті (0,12 - 0,18г в лампі) [40].

Відпрацьовані лампи упаковуються в стандартну гофровану тару, перекладаються горизонтальними і торцевими прокладками, а потім розміщуються в ящик, який перев'язується для запобігання їх випадання при транспортуванні.

По мірі накопичення відпрацьовані лампи здаються спеціалізованому підприємству для подальшої утилізації.

4.6.2 Матеріали обтиральні зіпсовані, відпрацьовані чи забруднені (ганчір'я забруднене).

Ганчір'я витрачається під час прибирання. Розрахункова потреба ганчір'я на рік становить [40]:

$$M_b = 10^{-3} \cdot N \cdot 4 \quad (4.6),$$

де  $N$  - кількість робітників, які приймають участь у прибиранні; 4 - норма витрати ганчір'я на одиницю обладнання, кг/рік.

$$M_B = 10^{-3} \cdot 25 \cdot 4 = 0,1 \text{ т/рік}$$

Для збору та тимчасового зберігання утвореного ганчір'я передбачений металевий закритий контейнер. По мірі накопичення здаються на подальшу утилізацію.

#### 4.6.3 Тверді побутові відходи змішані (ТПВ)

Норми утворення ТПВ розраховувалися згідно Наказу Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України № 7 від 10.01.06 р. «Норми утворення твердих побутових відходів у населених пунктах України» [37].

Норми накопичення ТПВ на одного співробітника 75 кг/рік. Кількість працівників - 80 осіб. Обсяг ТПВ:

$$G = 75 \cdot 80 \cdot 10^{-3} = 5,6 \text{ т/рік.}$$

Крім цього сміття, що зметено з території підприємства при збиранні складаються і вивозяться спільно з побутовими відходами.

Норматив утворення сміття, що зметено з території ( $G_k$ ) становить 5 кг/м<sup>2</sup> на рік. Площа території, що підлягає прибиранню  $F = 350,0 \text{ м}^2$ .

$$G_k = 5 \cdot 350,0 \cdot 10^{-3} = 1,75 \text{ т/рік.}$$

Середньорічний норматив утворення сміття під час прибирання складських приміщень становить 25 кг/м<sup>2</sup>. Площа складського приміщення - 55,0 м<sup>2</sup>.

$$G = 25 \cdot 55,0 \cdot 10^{-3} = 1,4 \text{ т/рік.}$$

Нормативний обсяг сміття, яке прибирається з території стоянки - 11 кг/м<sup>2</sup>. Площа стоянки становить 180,0 м<sup>2</sup>. Утворення сміття зі стоянки транспорту в рік становить:

$$G = 180,0 \cdot 11 \cdot 10^{-3} = 2,0 \text{ т/рік.}$$

Сумарний розрахунковий обсяг твердих побутових відходів становить:

$$\Sigma G = 0,1 + 5,6 + 1,75 + 1,4 + 2,0 = 10,85 \text{ т/рік.}$$

Але в дійсності, якщо орієнтуватись на звітну документацію, сумарний обсяг твердих побутових відходів складає 65,7 т/рік.

По мірі накопичення здається на подальшу утилізацію.

## ВИСНОВКИ

1. В ресторані швидкого харчування Макдональдс встановлені наступні джерела надходження викидів у довкілля: безперервні, періодичні, організовані і неорганізовані.

Фактична концентрація шкідливих речовин, що викидаються під час діяльності підприємства в атмосферу не перевищує норми або дорівнює ГДК.

2. Джерелами викидів забруднюючих речовин в атмосферу є: електрогриль, кофе-машина, фритюр.

Під час смаження утворюються:

- пентанова кислота (валеріанова кислота) - 0,000021 т/рік;
- пропаналь (пропіоновий альдегід) - 0,000021 т/рік;
- про-2-ен-1-аль (акролеїн) - 0,00117 т/рік.

Під час приготування кави утворюються:

- гідроксібензол (Фенол) - 0,00399 т/рік;
- метантиол (Метилмеркаптан) - 0,00016 т/рік;
- пропаналь (Пропіоновий альдегід) - 0,00827 т/рік;
- гексанова кислота (Капронова кислота) - 0,00152 т/рік;
- тіофуран (Тіофен) - 0,00175 т/рік;

- метіламін (Монометіламін) - 0,00778 т/рік.

Під час обсмаження виробів з тіста утворюються:

- пентанова кислота (Валеріанова кислота) - 0,000051 т/рік;
- пропаналь - 0,000026 т/рік.

Під час обсмаження за допомогою електроплити утворюється акролеїн в кількості 0,003 т/рік.

Під час під час миття посуду утворюється натрій карбонат в кількості 0,00489 т/рік

Під час під час миття посуду за допомогою посудомийної машини утворюються:

- пил синтетичної миючої речовини - 0,000408 т/рік;
- динатрій карбонат - 0,000174 т/рік.

3. Тверді відходи накопичуються в ресторані в сміттєвих контейнерах, на подвір'ї.

Сумарний розрахунковий обсяг твердих побутових відходів становить 10,85 т/рік, що практично в 7 разів менше, ніж фактичний обсяг.

Вивезення провадиться за договорами з комунальною службою міста. Відходи вивозяться на спеціально обладнані місця для зберігання відходів за межами міста, де вони утилізуються спеціальними службами. Всі відходи, які накопичуються в ресторані утилізуються, не забруднюючи навколишнє середовище

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Давидова О. Ю., Сегеда І. В. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Гігієна і санітарія в галузі». Харків: ХНУМГ, 2014. 19 с.
2. Електронний ресурс: URL:[http://5fan.ru/wievjob.php?id=21795studexpo.ru/154181/bezopasnost\\_zhiznedeyatelnosti/trebovaniya\\_ohrane\\_okruzhyuschey\\_sredy\\_predpriyatiy\\_torgovli\\_obschestvennogo\\_pitaniya](http://5fan.ru/wievjob.php?id=21795studexpo.ru/154181/bezopasnost_zhiznedeyatelnosti/trebovaniya_ohrane_okruzhyuschey_sredy_predpriyatiy_torgovli_obschestvennogo_pitaniya) (дата звернення 09.10.2017)
3. Никуленкова Т. Г., Лавриненко Ю. И., Ястина Г. М. Проектирование предприятий общественного питания: Учебник. Москва: Колос, 2000 г. 216 с.
4. Бурашников Ю.М., Максимов А.С. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле: Учебник. Москва: Академия, 2007. 240 с.
5. Познянській В.М. Гігієнічні основи харчування, безпеки та експертиза харчових продуктів. - М., 2002. 136 с.
6. Столмакова Г. І., Мартинюк І. О. Санітарні правила та норми. Продовольча торгівля і громадське харчування. Київ: Книга сервіс, 2006. – 102 с.



7. Гігієнічні вимоги до якості та безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів. Санітарні правила і норми (СанПіН 2.3.2.560 - 96). Київ, 1996. 75 с.

8. ДСТУ 4281: 2004. Класифікація. Державний стандарт України. Заклади ресторанного господарства. Київ: Укрархбудінформ. 2004. 62 с.

9. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування». Київ: Укрархбудінформ. 2013. 268 с.

10. ДБН В.2.5-28-2006 «Державні будівельні Норми України. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення». Київ: Укрархбудінформ, 2006. 268 с.

1

1

12. Апатенко Т. М., Мізяк М. І. Методичні вказівки для виконання практичних завдань, розрахунково-графічної роботи та самостійної роботи з Дисципліни «Проектування об'єктів готельно-ресторанного господарства». Харків: ХНУМГ, 2013. 42 с.

13. Мазеракі А.А., Пересічний М.І., Шаповал С.Л.. Проектування закладів ресторанного господарства: навч. посіб. Київ: КНТЕУ, 2008. 307 с.

14. СанПіН 42-123-5777-91 “Санитарные правила для предприятий общественного питания, включая кондитерские цехи и предприятия, вырабатывающие мягкое мороженое” наказ Міністерства охорони здоров'я АРСР і Міністерства торгівлі СРСР від 19.03.1991 № 5777-91

15. СанПіН 42-123-4117-86 «Условия, сроки хранения особо скоропортящихся продуктов» від 20.06.1986.

16. СНиП 2.08.02-89 «Суспільні будівлі та споруди»

17. Наказ Міністерства економіки та з питань Європейської інтеграції України від 24.07.2002 року №219 «Про затвердження Правил роботи закладів (підприємств) ресторанного господарства»

18. Наказ Мінекономіки України від 09.10.2006 р. № 309 Про внесення змін до деяких наказів від 31 жовтня 2006 р. за N 1174/13048 Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 27.06.2006, №309 "Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел"

19. Нормативные показатели удельных выбросов вредных веществ в атмосферу от основных видов технологического оборудования предприятий отрасли. Харьков: Ніка. 1991. 96 с.

20. ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

21. Методичні вказівки з розрахунку кількісних характеристик викидів в атмосферу забруднюючих речовин від основного технологічного обладнання рибопереробних підприємств. Державний інститут по проектуванню підприємств рибного господарства, Московський інститут прикладної біотехнології. Москва, 1989 рік.

22. методичні вказівки з розрахунку кількісних характеристик викидів в атмосферу забруднюючих речовин від основного технологічного устаткування підприємств агропромислового комплексу, які переробляють сировину тваринного походження (м'ясокомбінати, клейові і желатинові заводи). Москва, 1987 рік.

23. методичні вказівки для розрахунку кількісних характеристик викидів забруднюючих речовин в атмосферу від основного технологічного устаткування підприємств харчоконцентратної промисловості. Москва, 1992 рік.

24. методичні вказівки для розрахунку кількісних характеристик викидів забруднюючих речовин в атмосферу від основного технологічного устаткування підприємств харчоконцентратної промисловості. Москва, 1992 рік

25. Учебное пособие "Технология производства продуктов общественного питания". М.: Экономика, 1975г.

26. методичних вказівок «Питомі показники викидів забруднюючих речовин в атмосферу для ремонтно-обслуговуючих підприємств і машинобудівних заводів агропромислового комплексу»

27. методичні вказівки «Удельные показатели выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для ремонтно-обслуживающих предприятий и машиностроительных заводов агропромышленного комплекса. Ростов-на-Дону, 1990 г.

28. СНиП 2.04.01-85 Строительные нормы и правила внутренний водопровод и канализация зданий 1986-07-01

29. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. Київ: Вища школа, 2005. 671 с.

30. Ковальчук В.А. Очистка стічних вод. Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2003. 622 с.

31. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація. Київ: Кондор, 2003. 288 с.

32. СНиП 2.08.02-89 "Проектирование предприятий общественного питания"

33. Васюкова А.Т., Пивоваров В.І., Пивоваров К.В. Організація виробництва й керування якістю продукції в громадському харчуванні: Навчальний посібник. Київ: Кондор. 2006. 285 с.

34. Питомі викиди забруднюючих речовин в атмосферному повітрі різними виробниками ( на основі «Керівництво по інвентаризації викидів в атмосферу «CORINAIR»). Том 1. Донецьк. 2001. 254 с.

35. Питомі викиди забруднюючих речовин в атмосферному повітрі різними виробниками ( на основі «Керівництво по інвентаризації викидів в атмосферу «CORINAIR»). Том 2. Донецьк. 2001. 246 с.

36. ГДК і ОБРВ забруднюючих речовин атмосферного повітря населених пунктів. Донецьк. 2000. 145 с.

37. Інструкція по нормуванню водоспоживання на автотранспортних підприємствах Міністерства автомобільного транспорту УССР РД 200 УССР 84001-91-22. Київ, 1988. 56 с.

38. ОНД - 86 . Держкомгідромет. Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств. Л.: Гідрометеоіздат, 1987. 108 с.

39. Збірник методик щодо розрахунку викидів в атмосферу забруднюючих речовин різними виробництвами. Л.: Гідрометеоіздат, 1986. 97 с..

40. Закон України «Про відходи» // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1998. - № 36 – 37. - Ст. 242. - Із змінами, внесеними згідно із Законами № 3073-III ( 3073-14 ) від 07.03.2002, ВВР, 2002, ; 31, ст.214 № 2290-IV ( 2290-15 ) від 23.12.2004, ВВР, 2005, № 6, ст.140

41. Шевченко О.А., Голубєва Г.Г., Овчинникова В.О. Небезпечні промислові відходи: поєднання екологічних та гігієнічних підходів // Збірник матеріалів 2-ой міжнар. конф. „Сотрудничество для решения проблемы отходов”. Харьков, 2005. С. 75-79.

# ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ  
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Бордюжа В.В., Вовкодав Г. М. Вплив продукції ресторанів швидкого харчування mcdonald's на здоров'я людей / Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів. Щорічна міжнародна науково-технічна конференція. Харків: Видавничий центр Харківського національного університету будівництва та архітектури, 2018. С. 25-27
2. Бордюжа В.В., Вовкодав Г. М. Оцінка впливу ресторанів швидкого харчування Mcdonald's на навколишнє середовище / Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони. III міжнародний науковий семінар. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. С. 25-30.
3. Бордюжа В.В., Вовкодав Г. М. Вплив продукції ресторанів швидкого харчування Mcdonald's на здоров'я людини / Природні ресурси регіону: проблеми використання, ревіталізації та охорони. III міжнародний науковий семінар. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. С. 30-34.

