

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут заочно-дистанційного навчання
Форма навчання заочна
Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту
Завідувач кафедри
_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)

« » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Проект будівництва цеху з виробництва фруктових консервів у місті Харків»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Харчові технології та інженерія»
(шифр та назва)

ступеня бакалавр

Виконавець роботи Тропачов Дмитро Віталійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник Суткович Тетяна Юліанівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент Рогова Наталія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ЗМІСТ	С
Вступ.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА	
ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	10
1.1 Характеристика регіону і об'єкту будівництва.....	10
1.2 Оцінка сировинної бази підприємства.....	14
1.3 Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства...	15
1.4 Забезпечення виробничих зв'язків.....	16
Висновки до розділу 1.....	18
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	19
2.1 Характеристика сировини та матеріалів.....	19
2.2 Обґрунтування вибору технологічних рішень.....	22
2.3. Технологічні схеми виробництва консервів.....	25
2.4 Опис технологічних схем.....	27
2.4.1. Опис технологічної схеми виробництва консервів «Повидло яблучне».....	28
2.4.2 Опис технологічної схеми виробництва «Плоди натуральні» (вишня, слива).....	29
2.4.3 Підготовка цукру та приготування цукрового сиропу.....	30
2.4.4. Підготовка тари і кришок.....	30
2.4.5. Опис лінії асептичного консервування напівфабрикатів.....	31
2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва.....	35

2.6. Утилізація відходів виробництва.....	37
2.7. Нормативно-технічна документація на готову продукцію.....	38
2.8. Продуктові розрахунки.....	40
2.8.1. Графік надходження сировини.....	40
2.8.2. Графік роботи цеху.....	40
2.8.3. Програма роботи цеху.....	40
2.8.4. Розрахунки норм витрат сировини та допоміжних матеріалів для виробництва продукції.....	43
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ.....	50
3.1. Розрахунок технологічного обладнання.....	50
3.2. Підбір обладнання.....	52
РОЗДІЛ 4. ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА.....	56
4.1. Опис генерального плану.....	56
4.2. Архітектурно-будівельна частина.....	58
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	63

					Проект будівництва цеху фруктових консервів у місті Харків
--	--	--	--	--	--

Зм.	Лист.	<i>№ докум.</i>	Підпи с	Да та							
<i>Виконав</i>	Тропачов Д.В.				Розрахунково-пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи				Літ.	Лист	Листів
<i>Керівник</i>	Суткович Т.Ю.									5	
									ПУЕТ ХТІ 6 - 41		
Н.контр.											
Затвердив	<i>ГОРОБЕЦЬ О.М.</i>										

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Характеристика регіону і об'єкту будівництва

Харківська область розташована на сході України. Її площа становить 31,4 тис. км². Вона є одним із важливих адміністративних, економічних та культурних центрів країни. Харківщина вирізняється розвиненою інфраструктурою, науковим потенціалом і мальовничими природними ландшафтами [1].

Промисловість. Харківська область є одним із найрозвинутіших індустріальних центрів України. Провідні галузі — машинобудівна, електротехнічна, енергетична, хімічна, фармацевтична, харчова та легка промисловість.

Харків — осередок високотехнологічного машинобудування: тут розташовані підприємства авіа-, тракторобудування, оборонної промисловості (зокрема, завод ім. Малишева, «Турбоатом», Харківський авіаційний завод) [9].

Легка промисловість представлена виробництвом текстильної, швейної, взуттєвої продукції. Основні центри — Харків, Лозова, Чугуїв. Частка галузі у валовому регіональному продукті становить близько 7 % [10].

Харчова промисловість включає м'ясну, молочну, хлібопекарську, кондитерську, пивоварну та олійножирову. В області працюють понад 300 харчових підприємств. Найбільші з них — «Бісквіт-Шоколад», «Харківський м'ясокомбінат», «М'ясна фабрика «Салтівський м'ясокомбінат», заводи дитячого харчування та пивзаводи [7, 10].

Сільське господарство. Харківська область посідає провідні позиції серед регіонів України у виробництві зернових культур, зокрема пшениці та кукурудзи, а також соняшнику і сої. У 2021 році валовий збір зернових та зернобобових культур становив понад 4,2 млн тонн, що дозволило регіону закріпити за собою місце в п'ятірці лідерів серед областей України [18].

У структурі валової сільськогосподарської продукції рослинництво становить понад 70 %. Основу аграрного комплексу складають вирощування озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, соняшнику, ріпаку та цукрових буряків. Значну частину виробництва забезпечують агрохолдинги, а також фермерські господарства в Лозівському, Красноградському, Ізюмському районах [19].

Тваринництво. Харківщина має давні традиції у тваринництві. Основними напрямками є свинарство, скотарство та птахівництво. Частка продукції тваринництва у загальній структурі сільського господарства регіону становить близько 30 %. Свинарство розвинене в Чугуївському, Богодухівському та Харківському районах, де працюють як приватні, так і промислові комплекси. Розвитку галузі сприяє наявність кормової бази та сучасних селекційних підходів [18, 20].

Транспорт. Транспортна система Харківщини є однією з найрозвиненіших в Україні. Область має вигідне географічне розташування та є важливим логістичним центром східного регіону.

У Харкові функціонує міжнародний аеропорт, а також один із найбільших залізничних вузлів України. Загальна експлуатаційна довжина залізничних колій становить близько 850 км, що відповідає 4,1 % від загальнодержавного показника [22].

1.2. Оцінка сировинної бази підприємства

Оцінку сировинної бази підприємства необхідно провести для того, щоб обґрунтувати можливість будівництва цеху фруктових консервів.

Для правильного економічного розрахунку можливості будівництва цеху фруктових консервів підприємство повинно укласти договори-контракти із приватними і колективними сільськогосподарськими підприємствами для поставки необхідної сировини. В цих договорах вказуються ціни на сировину для кожного виду продукції. Вони встановлюються на початку сезону.

Перспективну чисельність населення району розраховуємо за формулою:

$$Ч_n = Ч_n \cdot (1 + \frac{k}{100}), \text{ осіб} \quad (1.1)$$

де $Ч_n$ – перспективна чисельність населення, осіб;

$Ч_n$ – чисельність населення на 2022 рік, осіб;

k - коефіцієнт природного приросту, k=1,2.

$$Ч_n = 1728000 \cdot (1 + \frac{1,2}{100}) = 1748736, \text{ осіб}$$

Норми споживання плодів однією людиною за рік складають:

яблук – 17 кг; слива – 10 кг, вишні – 5 кг

Чисельність населення Полтавського району складає 603,2 тис. чоловік.

Виявлений вільний залишок сировини дозволяє збільшити випуск фруктових консервів.

1.3. Обґрунтування технічної можливості будівництва підприємства

З метою обґрунтування техніко-економічної доцільності створення підприємства з виробництва фруктових консервів на території Харкова доцільно провести системні маркетингові дослідження. Основна увага має бути зосереджена на виявленні ринкового попиту на фруктову консервовану продукцію серед населення області та прилеглих регіонів, аналізі існуючих виробничих потужностей, а також на оцінці сировинної бази області, яка має забезпечити безперервну роботу майбутнього підприємства [24, 25].

Створення консервного цеху на базі сучасних технологій, у поєднанні з вигідним економіко-географічним розташуванням Харкова, наявністю висококваліфікованої робочої сили та сировинної бази, дозволить сформувати ефективну модель функціонування підприємства, яка сприятиме зростанню прибутковості та розвитку переробної галузі в регіоні [29].

1.4. Забезпечення виробничих зв'язків

Згідно поставок основні і допоміжні матеріали підприємство одержує:

- ✓ цукор - з ВАТ «Новоіванівський цукровий завод» Коломацького району;
- ✓ сіль - з солевих шахт смт. Солотвино;
- ✓ скляна тара - з Малинівського склазаводу, Чунуєвський район, смт Малинівка;
- ✓ жерстяні кришки - з м. Київ.

Отриману продукцію реалізують в Харкові та Харківській області; в Полтаві та Полтавській області; інші області України теж будуть мати змогу скуштувати дану продукцію.

Доставляється сировина автомобільним транспортом. Більша частина допоміжних матеріалів доставляються залізничним транспортом.

Будівельні матеріали, необхідні для будівництва, підприємство одержує:

- ✓ пісок доставляється з с. Новоселівка Харківської області за 50 км від Харкова;
- ✓ щебінь доставляється з с. Радянське, Кобиляцького району, Полтавської області;
- ✓ бетонні вироби і залізобетонні плити – з Полтавського заводу залізо-бетонних виробів;
- ✓ асфальто-бетон надходить з асфальто-бетонного заводу м. Харків;
- ✓ цегла червона і силікатна – з комбінату Харківбудматеріали;
- ✓ столярні вироби – з деревообробного цеху м. Харків.

За рахунок мешканців м. Харків та окружних сіл буде забезпечуватись потреба в робочій силі. На період сезону переробки – за рахунок тимчасових працівників. Кадри спеціалістів будуть забезпечені за рахунок випускників Полтавського університету економіки і торгівлі.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини та матеріалів

Для виробництва повидла яблучного використовують сорти яблук літнього і осінньо-зимового періодів досягання, які відповідають вимогам ДСТУ 8133:2015 [30]. Свіжі плоди повинні бути стиглі, здорові, без пошкоджень і відповідати вимогам діючих стандартів. Рекомендовані сорти: Антонівка, Аніс, Джонатан, Кальвіль сніжний, Ренет, Папіровка, Бойкін, Слов'янка та інші.

Для виробництва запланованого асортименту консервів також використовують наступну допоміжну сировину і матеріали:

- ✓ воду питну згідно ДСТУ 7525-2014 [33], яка не містить в 100 см³ спор анаеробних мікроорганізмів ;
- ✓ цукор-пісок згідно ДСТУ 2316-93 [34];
- ✓ банки скляні для консервів з вінчиком горловини типу III згідно ТУУ 21.106-96 [35];
- ✓ кришки металеві для скляної тари з вінчиком горловини типу III згідно ТУУ 46.72.103-96 [36];
- ✓ етикетки паперові для банок і пляшок з консервами згідно ТУ.46.72.128-97 [37];
- ✓ ящики дерев'яні згідно ТУ У17812 -2002 [38];
- ✓ плівка поліетиленова згідно ТУУ 10354 -2004 [39];

Дані хімічного складу сировини наведені в таблиці 2.1 [40].

Таким чином, сировина рослинного походження, що використовується у виробництві плодово-ягідних консервів, має високу харчову та біологічну цінність, що обґрунтовує доцільність її переробки на продукцію з тривалим терміном зберігання та високою споживчою вартістю.

2.2. Обґрунтування вибору технологічних рішень

Технологічні рішення, що запропоновані у кваліфікаційній роботі базуються на чинних технологічних інструкціях, які регламентують процес виробництва фруктових консервів відповідно до стандартів державної системи технічного регулювання України. Їх впровадження гарантує дотримання нормативних вимог, стабільність якісних показників продукції та її відповідність чинним стандартам, зокрема ДСТУ 4425:2005, ДСТУ ISO 9001:2015 та іншим галузевим нормативам [49].

Рационально підібране технологічне обладнання, а також обґрунтована послідовність технологічних операцій дозволяють знизити рівень втрат сировини та допоміжних матеріалів на всіх етапах виробничого циклу. Особливу увагу

приділено заходам зі збереження харчової цінності сировини, що досягається шляхом мінімізації її механічного, теплового та хімічного навантаження [51].

Остаточне пакування готової продукції здійснюється на сучасному імпортному обладнанні з використанням термозбіжної полімерної плівки, що не лише покращує споживчі характеристики упаковки, але й підвищує її естетичну привабливість і транспортабельність [58].

Отже, запропоновані у кваліфікаційній роботі техніко-технологічні рішення дозволяють реалізувати виробництво фруктових консервів на засадах сучасних вимог до технологічної дисципліни: забезпечується потоковість і безперервність виробничого процесу, висока якість кінцевої продукції та ефективне використання сировинних і енергетичних ресурсів.

2.3. Технологічні схеми виробництва консервів

Технологічні схеми виробництва запланованого асортименту консервів наведені на рисунках 2.1 та 2.2.

Технологічна схема виробництва консервів «Повидло яблучне»

Яблука

Транспортування



Приймання



Зберігання



Миття



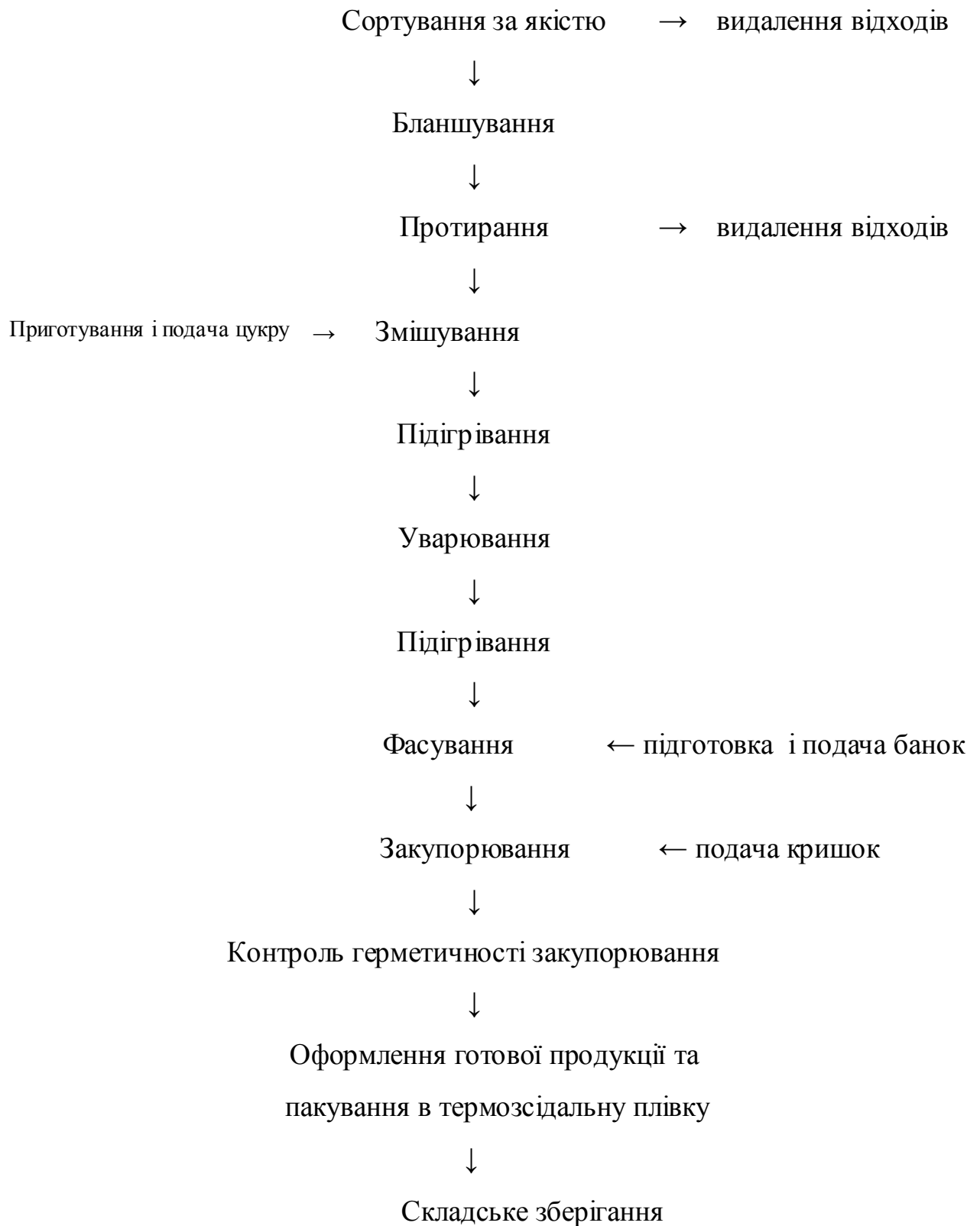
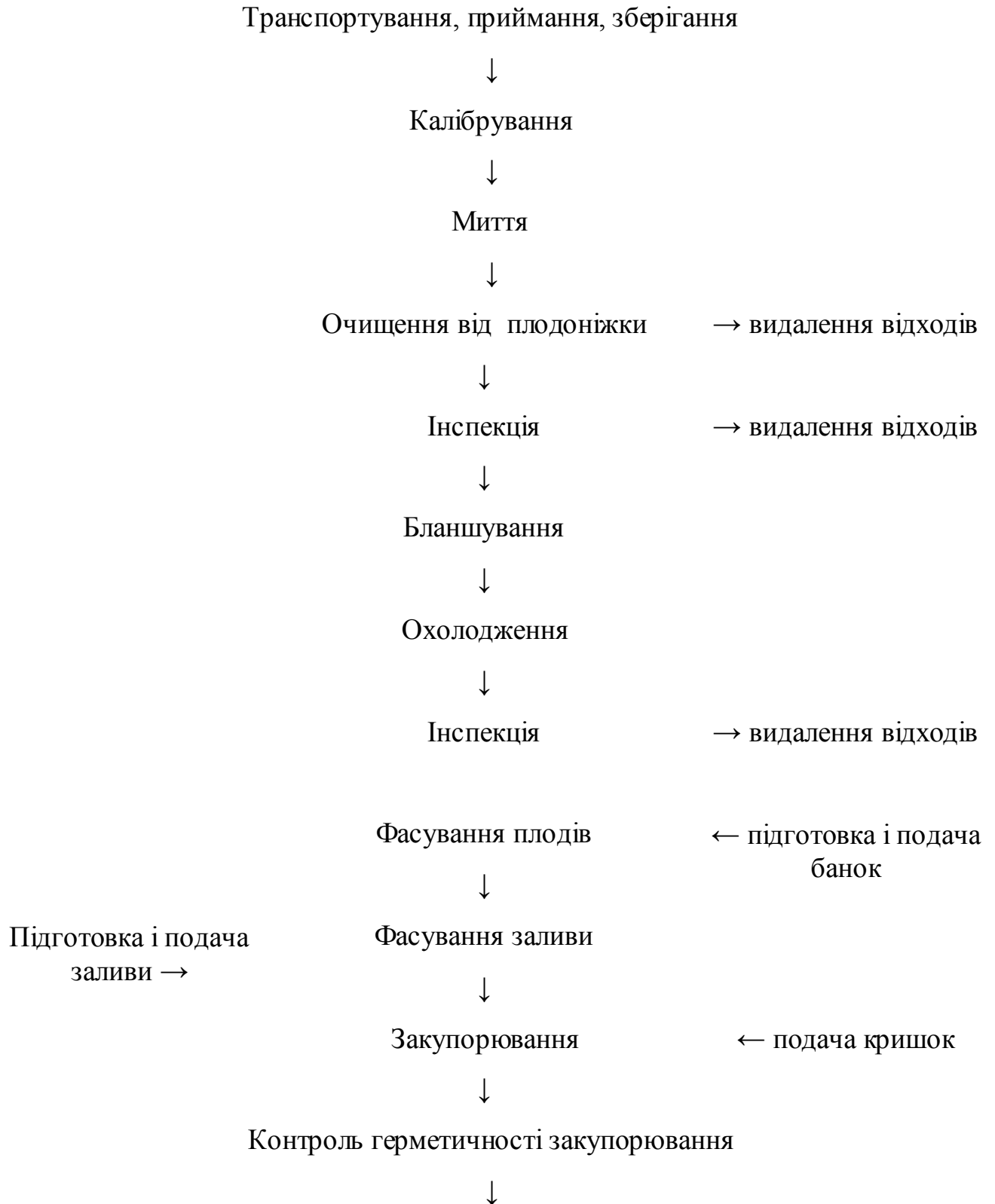


Рисунок - 2.1. Технологічна схема виробництва консервів «Повидло яблучне»

Вишня, слива



Пастеризація і охолодження

Оформлення готової продукції та пакування в термозсідальну плівку



Складське зберігання

Рисунок - 2.2 Технологічна схема виробництва консервів «Плоди натуральні» (вишня, слива)

2.5. Схема хіміко-технічного та мікробіологічного контролю виробництва

Цей контроль на виробництві здійснюється працівниками лабораторій, змінними технологами і майстрами, а також іншими спеціалістами підприємства, які відповідають за якість готової продукції.

Періодичність, види і місце контролю представлені в таблиці 2.4 [59].

Таблиця 2.4 - Схема хіміко-технічного і мікробіологічного контролю виробництва

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
------------------------	-------------------------	----------------	------------------------

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
1. Вихідний контроль	Відповідно до вимог Нормативних документів	Органолептичний технічний хімічний	Кожна партія
2. Зберігання сировини	Якість сировини Режим зберігання	Органолептичний технічний мікробіологічний	Кожна партія
3. Миття сировини	Якість миття Заміна води Мікрообсеменіння	Органолептичний технічний мікробіологічний	1 раз за годину 1 раз за зміну 1 раз за зміну
4. Сортування за якістю	Якість сортування Відсоток відходів	Органолептичний технічний	4 рази за зміну 1 раз за зміну
5. Видалення плодоніжки	Якість очищення Відсоток відходів	Органолептичний технічний	4 рази за зміну 1 раз за зміну
6. Бланшування і охолодження	Режим	Технічний	Безперервно
7. Протирання плодів	Якість протирання Вміст домішок Відсоток відходів	Органолептичний технічний технічний	2 рази за годину 2 рази за годину 1 раз за зміну
8. Приготування сиропу	Масова частка розчинних речовин Якість сиропу	Технічний органолептичний	Кожна варка 1 раз за годину
9. Змішування компонентів	Маса нетто Масова частка сухих речовин	Технічний технічний	Безперервно безперервно
10. Підігрівання	Режим	Технічний	Безперервно
11. Зберігання цукру на складі	Відповідно до вимог нормативних документів	Органолептичний технічний	Кожна партія
12. Просіювання цукру	Якість просіювання	Органолептичний хімічний	Кожна партія
13. Дозування підготовлених плодів	Маса нетто	Технічний	2 рази за зміну
14. Контроль тари	Санітарний стан тар. Відповідність стандартам	Технічний мікробіологічний	2-3 рази за годину 1-2 рази за зміну
15. Фасування продукту	Режим фасування Маса нетто	Технічний мікробіологічний	Безперервно 4 рази за зміну

Контрольована операція	Контрольований показник	Метод контролю	Періодичність контролю
	Мікрообсеменіння		
16. Закупорювання	Якість закупорювання Герметичність	Органолептичний технічний	Безперервно 1 раз за зміну
17. Пастеризація	Режим	Технічний	Безперервно
18. Маркування	Правильність маркування	Органолептичний	1 раз за годину
19. Приймальний контроль готової продукції	Відповідність стандартам	Органолептичний технічний хімічний	Кожна партія
20. Зберігання на складі готової продукції	Режим	Технічний	Безперервно

2.6. Утилізація відходів виробництва

Під час переробки яблук при виробництві повидла яблучного утворюється значна кількість твердих харчових відходів, що зазвичай становить від 18 до 27% від маси свіжої сировини. Основну частку становлять шкірка, серцевина, насіння, а також залишки м'якоті, що не потрапили до основної продукції після операції протирання [60]. Важливо зазначити, що ці побічні продукти мають високу харчову і біологічну цінність, оскільки містять залишкову кількість моно- і дисахаридів, органічних кислот, пектинових речовин, мінеральних солей, фенольних сполук та інших біоактивних компонентів [61].

У багатьох країнах світу сформувалася окрема лінія виробництв, яка ґрунтується саме на переробці фруктових витирок. Зокрема, з яблучних відходів шляхом ферментації виробляють етиловий спирт, а також концентровані харчові кислоти (яблучну, оцтову), що застосовуються у харчовій промисловості, косметології та фармації [64].

У перспективі доцільним є впровадження на підприємствах Харківської області замкнених технологічних циклів, що передбачають повну утилізацію відходів плодоовочевої сировини з отриманням додаткової товарної продукції, що

дозволить не лише зменшити екологічне навантаження, але й підвищити економічну ефективність виробництва [65].

Відходи, які утворюються на лініях конвеєром для відходів передаються на шнековий конвеєр (лист 2, поз.27) і елеватором «Гусяча шия» (лист 2, поз.29) поступають у бункер (лист 2, поз 28) через який загружаються у транспорт, який вивозить на майданчик для смітєвих контейнерів (лист 1, поз 18).

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОБЛАДНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЛІНІЙ

Розрахунок пастеризатора безперервної дії для лінії виробництва

повидла яблучного

Робочу довжину апарату розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{Q \cdot d^2 \cdot \tau_{\text{ц}}}{60 \cdot A}; \quad (3.3)$$

де: Q - продуктивність лінії, бан/год; $\tau_{\text{ц}}$ - час циклу, хвилин;

d - діаметр банки по корпусу, мм; A - ширина пастеризатора, м.

Робоча довжина пастеризатора безперервної дії буде становити:

$$L = \frac{903 \cdot 0,105^2 \cdot 60}{60 \cdot 1,8} = 5,5 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину пастеризатора 8,5 м.

Розрахунок інспекційного конвеєра лінії виробництва консервів

«Плоди натуральні»

Число робочих місць розраховується за формулою (3.4):

Найбільша кількість робочих місць вздовж однієї із сторін конвеєра розраховується за формулою (3,2):

$$Z = \frac{815,9}{2 \cdot 420} = 0,97 \text{ особи}$$

Приймаємо 1 особу.

Робочу довжину транспортеру розраховуємо за формулою (3.1):

$$L_p = 1 \cdot 0,8 + 0,8 + 1,4 = 3,0 \text{ м}$$

Розрахунок довжини пастеризатору лінії виробництва консервів

«Плоди натуральні»

Робочу довжину апарату розраховуємо за формулою (3.3):

$$L = \frac{1061 \cdot 0,105^2 \cdot 75}{60 \cdot 1,8} = 7,4 \text{ м.}$$

Приймаємо довжину пастеризатора рівну 11 м.

РОЗДІЛ 4

ІНЖЕНЕРНА ЧАСТИНА

4.1. Опис генерального плану

Запроектований цех з виробництва фруктових консервів розташований в північно-західній частині місті Харків, по вулиці Партизанській на перетині з Лозовеньківським проспектом, який є частиною автотраси E105. E105 - європейський маршрут — європейський автошлях, що бере свій початок в норвезькому Кіркенесі і закінчується в Ялті (АР Крим). Довжина — 3770 кілометрів.

На території підприємства передбачено комплекс інженерних комунікацій, серед яких: мережі водопостачання, каналізації, теплотраси, електропостачання та газопровід низького тиску. Їх прокладено відповідно до діючих нормативних вимог проектування об'єктів консервної промисловості. Більшість комунікацій розміщені в підземних комунікаційних каналах, що забезпечує безпечну експлуатацію та зручність при обслуговуванні.

Технічні показники генерального плану представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Технічні показники генерального плану

Найменування показників	Одиниці виміру	Значення
Площа ділянки	га	3,05
Площа забудови	м ²	6220
Площа озеленення	м ²	5310
Щільність забудови	%	24,50
Площа використаної території	га	1,60
Коефіцієнт використання території	-	70

4.2. Архітектурно-будівельна частина

Основні технічні показники запроектованої будівлі наведені в таблиці 4.2.

Будівля запроектованого цеху відноситься до одноповерхових без кранових. Цех має критий сировинний майданчик, на якому розташовані розвантажувальні та мийні машини.

Розміри будівлі на плані: довжина – 84 м, ширина – 18 м. Розміри сировинного майданчику: довжина – 24 м, ширина – 18 м.

Внутрішнє опорядження складу тари і мийного відділення (приміщення з вологим режимом) проводиться аналогічно, стіни фарбуються вологостійкими фарбами, а стеля фарбується паронепроникною фарбою.

Таблиця 4.2 - Основні технічні показники запроектованої будівлі

Найменування показників	Позначення	Одиниці виміру	Розрахункове значення
Площа забудови	P_3	m^2	1512
Робоча площа	P_p	m^2	1310
Загальна площа	P_o	m^2	1480
Будівельний об'єм	$V_{буд.}$	m^3	15422
Планувальний показник	K_1	-	0,90
Показник ефективності використання об'єму будівлі	K_2	-	17,50

Розрахунок площі сировинного майданчика

Площу сировинного майданчику розраховуємо за формулою:

$$F = 1,5 \cdot \frac{T \cdot p \cdot \tau_{зб}}{q} m^2. \quad (4.1)$$

де T – норма витрат сировини, кг/тоб;

p – годинна продуктивність лінії, тоб/год;

$\tau_{зб}$ – максимальний термін зберігання сировини на майданчику, год;

q – навантаження сировини на $1 m^2$, кг;

F - площа майданчика, м²;

1,5 – коефіцієнт, враховуючий площі для проїзду, проходу та розміщення пристроїв на сировинному майданчику.

Ширину сировинного майданчику приймаємо рівну ширині цеху, тобто 18 м, тоді його довжина складе:

$$L = \frac{385,1}{18} = 21,4 \text{ м}$$

Приймаємо довжину майданчика 24 м, ширину – 18 м.

Тоді фактична площа сировинного майданчика буде дорівнювати:

$$24 \times 18 = 432 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі складу готової продукції

Площа складу готової продукції розраховується на 50 % продукції, що виробляється за два суміжних місяці з максимальним обсягом виробництва.

Згідно даних таблиці 2.7 максимальний виробіток продукції припадає на серпень та вересень і складає 3814 тоб (1776 + 2038), а 50 % від цієї кількості складає 1907 тоб.

Продукція зберігається на складі готової продукції з навантаженням 2,7 тоб/м².

Площа складу готової продукції буде дорівнювати:

$$1907 : 2,7 = 706,3 \text{ м}^2.$$

При ширині складу 18 м його довжина складе:

$$706,3 : 18 = 39,3 \text{ м}.$$

Приймаємо довжину складу 48 м. Таким чином, загальна площа складу готової продукції, розміщеного в окремій будівлі, складе:

$$48 \cdot 18 = 864 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для зберігання скляної тари

Площа складу скляної тари розраховуємо на 100 % потреби в тарі, яка використовується за три суміжних місяці з максимальним обсягом виробництва.

Враховуючи биття і надщерблення тари, збільшуємо потребу в склотарі на 6,5 %. З врахуванням бою потреба в склотарі складе:

$$5428 \times 1,065 = 5781 \text{ тоб.}$$

Скляна тара зберігається на складі з навантаженням 2,7 тоб/м². Тому площа складу склотари дорівнює:

$$5781 : 2,7 = 2142 \text{ м}^2.$$

Так як в міжсезоння склотара зберігається на складі готової продукції і займає 50 % його площі (432 м²), площа складу склотари буде дорівнювати :

$$2142 - 432 = 1710 \text{ м}^2.$$

При ширині складу 24 м його довжина складає:

$$1710 : 24 = 72 \text{ м}$$

Загальна площа складу склотари складе:

$$24 \cdot 72 = 1728 \text{ м}^2.$$

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Безпека праці та промислова санітарія

Всі заходи з охорони праці на підприємстві розробляються у відповідності з положеннями Закону України «Про охорону праці», в якому визначається, що охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці [69].

Робочі місця відповідають вимогам НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт» [70]. Навантаження, розвантаження та транспортування сировини, матеріалів, напівфабрикатів і готової продукції механізовано.

Забезпечення безпечних умов праці та належної виробничої санітарії є одним із пріоритетних завдань у функціонуванні підприємств харчової промисловості. Відповідно до чинного законодавства, до виконання трудових обов'язків допускаються особи, які досягли 18-річного віку, пройшли відповідне навчання, стажування та інструктажі з питань охорони праці згідно з вимогами НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Для виконання робіт підвищеної небезпеки обов'язковим є складання іспиту кваліфікаційної комісії з подальшим оформленням протоколу і видачею посвідчення [71].

З метою зменшення виробничих ризиків передбачено дотримання низки техніко-організаційних вимог: правильне розміщення технологічного обладнання відповідно до затвердженої технологічної схеми; забезпечення зручності та

безпеки його експлуатації й технічного обслуговування; наявність природного освітлення та ефективної вентиляції [75].

Проектування виробничих приміщень здійснюється згідно з ДСТУ prEN 1672-1:2001 «Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Частина 1. Вимоги щодо безпеки», що визначає мінімальні відстані між виробничими об'єктами: не менше 1,2 м між обладнанням, 1,0 м — між стінами та устаткуванням, а також 0,8 м — для робочих місць. Обслуговування технологічних апаратів здійснюється з використанням стаціонарних платформ шириною не менше 0,7 м, обладнаних поручнями висотою 1,0 м [76].

Забезпечення пожежної безпеки підприємства здійснюється на всіх етапах — від проектування генерального плану до експлуатації об'єкта — згідно з вимогами діючих нормативно-правових актів, зокрема ДСП 173-96 *Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів* (зі змінами) та ДБН Б.2.2-12:2019 *Планування та забудова територій* [81; 82].

Будівлі з підвищеним рівнем вибухопожежної небезпеки розташовуються з підвітряного боку від основного виробничого комплексу. Водоймища для технічного водопостачання та резервуари для протипожежного гасіння передбачено в окремих захищених технічних смугах. Водопровідні та каналізаційні мережі спроектовані з урахуванням можливості використання їхніх ресурсів у разі пожежі [85].

З метою обмеження поширення вогню та шкідливих продуктів горіння між основними будівлями передбачено дотримання санітарно-захисних протипожежних розривів відповідно до вимог ДБН В.2.5-56:2014 *Системи протипожежного захисту. Водопостачання зовнішнє та внутрішнє* [86].

У процесі проектування виробничого цеху реалізовано такі протипожежні заходи:

- застосовано об'ємно-планувальні рішення, що забезпечують допустимі відстані між об'єктами будівництва згідно з вимогами СНіП 2.09.02-85* (змiна №1, наказ Держбуду України №195 від 21.10.2004 р.) [87];
- використано будівельні матеріали з відповідними показниками горючості відповідно до ступеня вогнестійкості споруд, регламентованих ДБН В.1.1-7:2016 *Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги* [88];
- передбачено наявність автоматичної пожежної сигналізації, системи оповіщення та управління евакуацією людей;
- встановлено пожежні гідранти, щити з пожежно-технічним інвентарем, визначено місця для куріння;
- облаштовано евакуаційні шляхи, що відповідають вимогам безпечної евакуації персоналу.

У виробничих приміщеннях, класифікованих за рівнем пожежної небезпеки як категорія “Д”, згідно з вимогами ДБН В.1.1-7:2016, встановлено два вуглекислотні вогнегасники типу ВВ-5 на кожні 1800 м² захищеної площі [89]. Крім того, працівники періодично проходять інструктажі з пожежної безпеки відповідно до Типового положення про навчання з питань пожежної безпеки, затвердженого наказом МВС України №1417 від 11.12.2018 р. [90].

Системний підхід до організації пожежної безпеки на підприємстві дозволяє мінімізувати ризики виникнення надзвичайних ситуацій, забезпечити ефективну евакуацію персоналу та оперативне реагування на випадок займання.

У разі сигналу повітряної тривоги або повідомлення про інші потенційні загрози працівники організовано залишають робочі місця та прямують до зазначеного сховища. Порядок евакуації та маршрути руху до захисної споруди визначені локальними інструкціями з цивільного захисту, погодженими з територіальними органами ДСНС України.

Інформаційне забезпечення щодо дій у разі надзвичайних ситуацій представлено у вигляді візуальних схем: біля входів до всіх виробничих приміщень розміщено таблички розміром 50×60 см із графічним зображенням

маршруту евакуації до найближчого укриття, зазначенням балансоутримувача споруди, її адресою та місцем зберігання ключів. Такі заходи відповідають вимогам Типового переліку матеріалів та обладнання захисних споруд цивільного захисту, затвердженого наказом МВС України від 09.02.2015 №103 [92].

Таким чином, навіть за відсутності окремого укриття на території підприємства, організаційно-технічні заходи, що вжиті, дозволяють забезпечити мінімізацію ризиків комбінованого ураження працівників під час надзвичайних ситуацій техногенного, природного чи воєнного характеру.

5.3. Охорона навколишнього середовища

Проектована діяльність підприємства враховує вимоги законодавства щодо збереження довкілля, зокрема Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про екологічну безпеку», а також екологічні нормативи щодо викидів в атмосферне повітря, скидів у водні об'єкти та поводження з відходами [94-95].

Запроектований виробничий цех належить до першої групи виробництв за класифікацією підприємств за екологічною небезпекою. Це означає, що вентиляційні викиди не перевищують гігієнічних нормативів, встановлених ДСП 201-97 *Державними санітарними правилами охорони атмосферного повітря населених місць* [96].

5.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Стан безпеки в надзвичайних ситуаціях (НС) на сучасному етапі розвитку суспільства набуває особливої актуальності у зв'язку з ускладненням технічних систем, урбанізацією територій, глобальними кліматичними змінами та геополітичними ризиками. Безпека в НС охоплює комплекс організаційних,

правових, інженерних, соціальних та інформаційних заходів, спрямованих на запобігання, локалізацію та мінімізацію наслідків природних, техногенних і соціальних загроз [100].

Згідно з Кодексом цивільного захисту України, техногенною безпекою вважається стан захищеності населення, об'єктів економіки та довкілля від наслідків аварій, катастроф, вибухів, пожеж, які виникають унаслідок порушення технологічних процесів, зносу інфраструктури або впливу зовнішніх чинників [100]. Одним із важливих викликів сучасності є зношеність основних виробничих фондів, порушення регламентів безпеки та обмежене ресурсне забезпечення, що знижує ефективність функціонування систем цивільного захисту [105-105].

У відповідь на сучасні виклики у сфері НС, такі як урбанізація, цифровізація та зростаюча складність інфраструктури, провідні фахівці пропонують запровадження:

- ✓ інтелектуальних систем виявлення загроз (з використанням штучного інтелекту та великих даних),
- ✓ автоматизованого управління аварійними ситуаціями [106],
- ✓ інтегрованих цифрових платформ взаємодії служб [107],
- ✓ освітніх проєктів і мобільних застосунків для навчання населення [107; 109].

Таким чином, ефективне функціонування системи безпеки в надзвичайних ситуаціях є результатом інтеграції технічних, правових, організаційних та соціальних компонентів. У центрі цього процесу — людина, її захищеність, обізнаність та здатність діяти в умовах криз. Важливою є стратегічна мета — формування адаптивної, інноваційної, відкритої та скоординованої системи цивільного захисту, яка відповідає вимогам часу і викликам XXI століття [100–109].