

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2024 р.

« _____ » _____ 2024 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ
В УМОВАХ ФГ «КУРГАН ВАЙНЕРІ» ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

04.04 – КР 66-О 15 05 24. 005

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Дмитро ЗЕРНЮК

Науковий керівник:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

Рецензент:

доцентка _____ Алла ЗЮЗЬКО

Миколаїв – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції галузі безалкогольних напоїв	7
1.2. Сучасні технології галузі безалкогольних напоїв	8
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	11
2.1. Місце і об'єкт дослідження	11
2.2. Методика виконання роботи	13
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
3.1. Обґрунтування асортименту продукції	16
3.2. Технологічна схема виробництва квасу	18
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	20
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання	22
3.5. Розрахунок виробничих площ	23
3.6. Опис технології виробництва квасу	25
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	26
3.7.1 Вимоги до якості сировини та готової продукції	30
3.7.2 Управління якістю та безпечністю на виробництві	32
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	33
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	34
3.10. Будівельні рішення	35
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	38
ВИСНОВКИ	41
ПРОПОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44

					Арк.
					2
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів – вступ, огляд літератури, методика виконання роботи, результати досліджень, розділ охорони праці, висновки та пропозиції а також список використаних джерел. Робота виконана на 45 аркушах, містить 8 таблиць, 1 рисунок.

Список використаної літератури містить 19 джерел.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва безалкогольних напоїв в умовах ФГ «КУРГАН ВАЙНЕРІ» Одеської області».

Метою роботи є удосконалення технології виробництва квасу. Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент безалкогольних напоїв; проаналізувати технологічну схему виробництва квасу, визначити основну сировину для виготовлення квасу; розрахувати кількість технологічного обладнання для виробництва квасу; розрахувати площу виробничих приміщень для виробництва квасу; описати технологію виробництва квасу; оцінити якість отриманого продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва квасу; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукту; спроектувати цех по виробництву квасу.

У результаті досліджень проаналізовано технологічну схему виробництва квасу; визначено основну сировину для його виготовлення, проведено розрахунки сировини та готової продукції, технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників та витрат ресурсів на виробництво квасу, оцінено якість готового продукту. Висновки та пропозиції сформульовані на основі отриманих даних.

						Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ФГ – фермерське господарство

CAGR – Compound annual growth rate

ККС – концентрат квасного сусла

К-ть – кількість

П_{об} – продуктивність обладнання

						Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Ринок безалкогольних напоїв в Україні динамічно розвивається, щороку з'являються нові види продукції, зростає попит на натуральні та екологічно чисті продукти. В цих умовах важливо досліджувати та вдосконалювати технології виробництва безалкогольних напоїв, щоб відповідати потребам споживачів та забезпечити конкурентоспроможність продукції.

Ринок безалкогольних напоїв в Україні поділяється на наступні категорії: газовані напої – найбільша категорія ринку, яка включає в себе колу, лимонад, фанту та інші, соки – включає в себе соки прямого віджиму, концентровані соки та нектари, вода – категорія включає в себе мінеральну воду, джерельну воду та очищену воду, спортивні та енергетичні напої – напої, які призначені для відновлення сил після тренувань або для підвищення енергії, інші – пиво без алкоголю, квас, чай та кава в готовому вигляді.

Квас – це слабоалкогольний або безалкогольний напій, який століттями користується популярністю в Україні та інших східноєвропейських країнах. Його готують шляхом бродіння суслу з житнього хліба, ячменю, вівса або пшениці, а також іноді з додаванням фруктів, ягід, трав і спецій.

Існує багато різних видів квасу, які можна класифікувати за різними факторами, такими як тип використовуваної сировини, метод бродіння та смак. Найпопулярніші видів квасу включають традиційний квас – готується з житнього хліба або ячменю і має кислуватий, злегка солодкий смак, фруктовий квас готується з додаванням фруктів, таких як яблука, груші, вишні або смородина, і має більш солодкий і фруктовий смак, ягідний квас готується з додаванням ягід, таких як малина, полуниця або чорниця, і має більш насичений смак, трав'яний квас готується з додаванням трав і спецій, таких як м'ята, меліса, імбир або хміль, і має більш пікантний смак.

Метою роботи є удосконалення технології виробництва квасу.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	5

Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент безалкогольних напоїв; проаналізувати технологічну схему виробництва квасу, визначити основну сировину для виготовлення квасу; розрахувати кількість технологічного обладнання для виробництва квасу; розрахувати площу виробничих приміщень для виробництва квасу; описати технологію виробництва квасу; оцінити якість отриманого продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва квасу; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукту; спроектувати цех по виробництву квасу.

Очікується, що ринок безалкогольних напоїв в Україні буде продовжувати зростати в найближчі роки. Цьому буде сприяти зростання доходів населення, зміна способу життя та популяризація здорового способу життя.

						Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції галузі

Світовий ринок безалкогольних напоїв є динамічним і постійно мінливим сектором, на який впливають різноманітні фактори. Останніми роками спостерігається низка ключових тенденцій, які формують майбутнє галузі. Споживачі все більше прагнуть до здорового способу життя, що призводить до зростання попиту на функціональні напої, збагачені вітамінами, мінералами та іншими корисними інгредієнтами. Цей сегмент ринку очікує на значне зростання протягом наступних років [4,5].

Традиційні газовані напої, такі як Coca-Cola та Pepsi, стикаються зі зниженням популярності через зростаючі побоювання щодо їх впливу на здоров'я. Це призводить до диверсифікації продукції компаніями, що випускають безалкогольні напої, та розробки нових напоїв з меншою кількістю цукру або зовсім без нього. Споживачі все більше цікавляться унікальними та локально виробленими продуктами, що стимулює зростання крафтового сегмента ринку безалкогольних напоїв. Ці напої часто виготовляються з натуральних інгредієнтів і пропонують незвичайні смаки та поєднання [1].

Очікується, що світовий ринок безалкогольних напоїв зростатиме на CAGR 3,2% протягом 2023-2028 років, досягнувши 1,6 трлн доларів США до 2028 року. Цьому зростанню сприятимуть зростаючий дохід на душу населення, зростаюча урбанізація та зміна споживчих уподобань [6].

Ринок безалкогольних напоїв в Україні, як і багато інших галузей, зазнав значних змін протягом останніх років. Споживачі все більше прагнуть до здорового способу життя, що призводить до зростання попиту на такі напої, як вода, соки без цукру, функціональні напої та комбуча. Це призвело

					Арк.
					7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

до скорочення продажів газованих напоїв, які традиційно вважаються нездоровими. Споживачі все більше прагнуть до здорового способу життя, що стимулює попит на функціональні напої, збагачені вітамінами, мінералами та іншими корисними речовинами. Зростає популярність натуральних соків, мінеральної води та негазованих напоїв [8].

Споживачі стають більш вибагливими та шукають нові та цікаві смаки. Це стимулює інновації в продукції та появу нових категорій напоїв, таких як крафтові лимонади, ігристий чай та кавові напої. Все більше людей купують продукти онлайн, що й стосується безалкогольних напоїв. Це створює нові можливості для компаній, але й посилює конкуренцію.

Війна в Україні негативно вплинула на галузь безалкогольних напоїв, через перебої з ланцюгами постачання, зростання цін та зниження купівельної спроможності населення. Руйнування виробничих потужностей та логістичних ланцюгів призвело до дефіциту деяких товарів та зростання цін. Змінюються пріоритети споживачів, які спрямовують свої кошти на першочергові потреби [3].

Незважаючи на ці виклики, ринок безалкогольних напоїв в Україні залишається перспективним. Очікується, що він буде рости в найближчі роки, завдяки зростаючому населенню, зростанню доходу та зміні смаків споживачів. Компаніям, які хочуть бути успішними на цьому ринку, доведеться адаптуватися до нових тенденцій та пропонувати споживачам те, що вони хочуть: здорові, смачні та інноваційні напої [12].

1.2 Сучасні технології молочної галузі

Ринок безалкогольних напоїв динамічно розвивається, постійно з'являються нові продукти та вдосконалюються технології виробництва. Сучасні споживачі стають все більш вибагливими та шукають напої, які не лише смачні та освіжаючі, але й корисні для здоров'я. Виробники

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безалкогольних напоїв вимушені відповідати цим вимогам, впроваджуючи інновації та використовуючи новітні технології.

Ключові технології, що використовуються сьогодні, включають удосконалення процесів обробки сировини, розробку нових інгредієнтів та смакових добавок, інноваційні методи розливу та упаковки, автоматизацію та роботизацію виробництва [13].

Застосування низьких температур на різних етапах виробництва, наприклад, при подрібненні фруктів, дозволяє зберегти більше корисних речовин, вітамінів та аромату у готовому продукті. Використання мембранних фільтрів для очищення води, соків та інших рідких інгредієнтів забезпечує більш точне та ефективне видалення забруднень, зберігаючи при цьому цінні компоненти. Застосування ферментів для розщеплення складних молекул дозволяє покращити смак, аромат та текстуру напоїв, а також знизити вміст цукру.

Використання екстрактів з фруктів, трав та спецій замість штучних ароматизаторів для створення більш натуральних та привабливих смаків. Додавання вітамінів, мінералів, пребіотиків та інших корисних речовин для створення збагачених безалкогольних напоїв, які позитивно впливають на здоров'я. Використання стевії, еритритолу та інших натуральних або штучних підсолоджувачів замість цукру для зниження калорійності та створення напоїв, які підходять для людей з діабетом або тих, хто контролює свою вагу [10,5].

Розлив напоїв у стерильну тару в середовищі, вільному від мікроорганізмів, що значно подовжує термін зберігання продукту без використання консервантів. Використання легких та міцних ПЕТ-пляшок з покращеними бар'єрними властивостями, що краще зберігають смак та аромат напою, а також піддаються переробці.

Застосування автоматизованих систем управління виробництвом, роботів для пакування та інших інтелектуальних технологій для підвищення

						Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ефективності, точності та безпечності виробництва [17].

Невеликі виробники створюють унікальні безалкогольні напої з використанням локальних інгредієнтів, експериментуючи з незвичайними смаками та комбінаціями, що задовольняє попит споживачів на ексклюзивні та автентичні продукти.

Сучасні технології виробництва безалкогольних напоїв дозволяють створювати продукти, які відповідають найвищим вимогам споживачів. Завдяки впровадженню інноваційних методів обробки сировини, використання нових інгредієнтів та вдосконалення технологій розливу та упаковки, безалкогольні напої стають не лише смачними та освіжаючими, але й корисними для здоров'я [3,5].

						Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Одеська область, розташована на півдні України, займає територію Північно-Західного Причорномор'я. Її північні кордони пролягають по Вінницькій та Кіровоградській областях, на сході вона межує з Миколаївською областю, на заході – з Республікою Молдова, а на південному заході – з Румунією. Загальна протяжність державного кордону Одеської області становить 1362 кілометри. Її площа сягає 33,3 тисяч квадратних кілометрів, що відповідає 5,5% території України. Північна частина області лежить у межах лісостепової зони, а південна – у степовій. Територія області характеризується хвилястою рівнинною поверхнею з ерозійно-розчленованим рельєфом [1,5].

Одеська область посідає одне з провідних місць серед регіонів України за рівнем розвитку промисловості. Її внесок у структуру реального сектору економіки регіону є вагомим, що зумовлюється значною кількістю діючих підприємств та динамічним розвитком галузі. На території Одеської області функціонує 210 великих та середніх промислових підприємств, які протягом 2021 року залучили 4863,5 млн грн капітальних інвестицій. Цей показник склав 25,8% від загального обсягу капітальних інвестицій в область за вказаний період. Важливо зазначити, що у 2021 році спостерігалось зростання обсягу промислового виробництва в порівнянні з 2020 роком на 7,0%. За цим показником Одеська область посіла 4 місце серед регіонів України.

Одеська область є динамічно розвиненим індустріальним регіоном, про що свідчить значна кількість діючих підприємств, зростання обсягу капітальних інвестицій та динаміка промислового виробництва. Ці фактори

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

свідчать про вагомий внесок промисловості у структуру реального сектору економіки регіону [8,11].

Харчова промисловість Одеської області, завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам, наявності сировинного та споживчого потенціалу, є однією з найпривабливіших галузей для інвестування. Її внесок у структуру економіки регіону є вагомим, що зумовлює значний інтерес з боку вітчизняних та іноземних інвесторів. На цю галузь припадає майже третина загального обсягу реалізованої продукції. Провідне місце в структурі товарної продукції займає переробка сільськогосподарських продуктів, що ґрунтується на місцевій сировині. Галузь представлена широким спектром підприємств, які здійснюють виробництво жирів, цукру, хлібобулочних виробів, круп та борошна, какао, шоколаду, кондитерських виробів, риби, м'яса, молока, алкогольних напоїв, вин, пива, мінеральних вод та прохолодних напоїв [9].

Харчова промисловість Одеської області є інвестиційно привабливою галуззю, що зумовлюється сприятливими природно-кліматичними умовами, наявністю сировинного та споживчого потенціалу, а також динамічним розвитком окремих її підгалузей. Ці фактори створюють сприятливі умови для залучення інвестицій та подальшого розвитку галузі.

Фермерське господарство «КУРГАН ВАЙНЕРІ» розташоване в Одеській області, Татарбунарському районі, селі Струмок, на вулиці Сонячній, 25. Очолює підприємство Петров Валерій Петрович. Основні види діяльності включають вирощування винограду, вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур, насіння олійних культур, дистиляція, ректифікація та змішування спиртних напоїв, виробництво виноградних вин.

Підприємство здійснює діяльність з метою забезпечення споживачів якісною та доступною харчовою продукцією, надання необхідних робіт та послуг, отримання прибутку для розвитку та розширення виробництва, забезпечення добробуту та соціального захисту трудового колективу.

						Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Керівник підприємства несе відповідальність за низку ключових аспектів, що забезпечують його успішне функціонування. До його повноважень належить встановлення системи оплати праці, вирішення поточних проблем, управління персоналом, здійснення кадрових рішень, забезпечення матеріально-технічного оснащення, контроль за наявністю та станом необхідних ресурсів, інструментів та обладнання, своєчасне поповнення запасів, організація ремонту та обслуговування техніки.

Майно підприємства, яке є основою його діяльності, складається з основних активів (рахунків та оборотних коштів), а також інших цінностей, таких як будівлі, земля, транспортні засоби, обладнання, які відображаються в самотійному балансі підприємства [2,3].

Дослідження проведені на фермерському господарстві «КУРГАН ВАЙНЕРІ» Одеської області. Метою кваліфікаційної роботи було удосконалення технології виробництва квасу.

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводились в ФГ «КУРГАН ВАЙНЕРІ» Одеської області.

Метою роботи є удосконалення технології виробництва квасу. Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент безалкогольних напоїв; проаналізувати технологічну схему виробництва квасу, визначити основну сировину для виготовлення квасу; розрахувати кількість технологічного обладнання для виробництва квасу; розрахувати площу виробничих приміщень для виробництва квасу; описати технологію виробництва квасу; оцінити якість отриманого продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва квасу; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукту; спроектувати цех по виробництву квасу [6].

Розроблено основні етапи виконання дослідження (табл. 1).

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основні етапи дослідження

Етап	Дослідження
I	ознайомлення із науковими роботами та технологічними схемами виробництва квасу
II	постановка мети та завдання дослідження
III	розробка технологічної схеми, рецептур приготування квасу, розрахунок технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників виробництва, проектування виробничого цеху
IV	оцінка якості отриманого продукту

Розрахунок сировини та готової сировини був проведений згідно із методичними рекомендаціями для проведення лабораторних занять з дисципліни «Технологія бродильних виробництв» для здобувачів вищої освіти спеціальності 181 – «Харчові технології».

Для виконання кваліфікаційної роботи були використані різноманітні літературні та інтернет-джерела, наукові публікації з теми виробництва квасу, вивчення якості квасу. Органолептичні дослідження проводились за стандартом України ДСТУ ISO 8586-1:2019 «Сенсорний аналіз. Методика. Органолептичний аналіз». Також було досліджено фізико-хімічні та мікробіологічні показники [14,3].

Для виготовлення квасу використовувалась така сировина: жито за ДСТУ 4522:2006 «Жито. Технічні умови», цукор за ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови», дріжджі за ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови», вода питна згідно з ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Всі інгредієнти мають відповідати встановленим чинним стандартам вимогам.

Розрахунок виробничих площ здійснювався згідно з методикою, викладеною в методичних рекомендаціях до кваліфікаційної роботи. При цьому використовувались норми з довідкових матеріалів. Для визначення

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

оптимальної кількості працівників цеху виробництва квасу використовувались такі норми: норма обслуговування, норма виробітку та норма часу. Розрахунок витрат основних ресурсів, необхідних для виробництва продукції за зміну (холодної та гарячої води, пари, електроенергії), здійснювався на основі галузевих норм, встановлених на одиницю продукції (сировини).

Одержані результати були оброблені на електронно-обчислювальній машині. Кваліфікаційна робота виконана згідно із вимогами методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології» [5,18].

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування асортименту продукції

Сьогодні ринок безалкогольних напоїв динамічно розвивається, пропонуючи широкий спектр продуктів, які відповідають різноманітним смакам і потребам споживачів. Формування оптимального асортименту безалкогольних напоїв для магазину, кафе чи ресторану є ключовим фактором успіху, адже воно впливає на прибуток, лояльність клієнтів та загальний імідж закладу.

При формуванні асортименту безалкогольних напоїв слід враховувати наступні фактори:

- Споживчий попит – аналіз попиту на різні категорії безалкогольних напоїв (газовані, негазовані, соки, енергетики, вода тощо) дозволяє сформувавши пропозицію, яка буде відповідати очікуванням цільової аудиторії.
- Цінова політика – важливо пропонувати напої в різних цінових категоріях, щоб задовольнити потреби budget-conscious and premium-орієнтованих споживачів.
- Сезонність – влітку зростає попит на прохолодні газовані напої та соки, а взимку - на теплі напої та какао.
- Тренди – слідкувати за актуальними трендами в сфері безалкогольних напоїв, пропонуючи новинки та популярні смаки.
- Здоров'я – зростає популярність здорових напоїв без цукру, з натуральними компонентами та вітамінами.
- Конкуренція – важливо аналізувати асортимент конкурентів, щоб пропонувати унікальні та конкурентноспроможні продукти.
- Можливості зберігання – необхідно враховувати умови зберігання

					Арк.
					16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

різних категорій безалкогольних напоїв та наявність відповідного обладнання [10,11].

Обґрунтований підхід до формування асортименту безалкогольних напоїв дозволить вам задовольнити потреби різних споживачів, збільшити продажі та зміцнити конкурентні позиції на ринку.

Квас - це традиційний слов'янський напій, який протягом століть користується великою популярністю. Його готують з житнього хліба, ячменю, вівса та інших круп, а також з додаванням хмелю, меду, прянощів та інших інгредієнтів. Квас має приємний освіжаючий смак, багатий на вітаміни та мінеральні речовини, а також володіє корисними властивостями для організму людини.

Асортимент квасу на ринку представлений широким спектром видів: традиційний квас готується за класичними рецептами з використанням житнього хліба, ячменю або вівса, фруктовий квас готується з додаванням фруктів, ягід, трав та інших інгредієнтів, квас з медом має солодкий смак і багатий на вітаміни, квас з хмелем має гіркуватий смак і аромат хмелю, квас з прянощами має пікантний смак і аромат прянощів [7].

Найпоширенішим видом квасу в Україні є хлібний квас, який виготовляється з житнього хліба, ячмінного солоду, цукру та дріжджів. Кожен виробник квасу може мати свою унікальну рецептуру, яка відрізняється співвідношенням інгредієнтів, способом приготування та терміном бродіння. Деякі виробники квасу орієнтуються на споживачів, які шукають натуральний та здоровий напій. Цей квас, як правило, виготовляється з органічних інгредієнтів і не містить штучних добавок.

Білий квас виготовляється з житнього хліба і має солодкий, злегка кислий смак. Він є найпоширенішим видом квасу в Україні. Темний квас виготовляється з житнього або ячмінного хліба і має більш насичений смак з кислінкою.

За способом виробництва квас поділяють на квас бродильний, що

						Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виготовляється шляхом природного бродіння сусла з хліба, цукру та дріжджів та квас концентрований, що виготовляється з квасного сусла, яке потім розбавляється водою.

Квас - це не тільки смачний напій, але й корисний для здоров'я. Він є хорошим джерелом пробіотиків, які можуть допомогти покращити травлення. Квас також містить вітаміни та мінерали, такі як калій, магній і фосфор [15].

3.2. Технологічна схема виробництва квасу

Хлібний квас – це напій, що одержують із використанням зернової сировини шляхом неповного молочнокислого і спиртового бродіння. Існує два основних способи виробництва квасу. Тинктурний (настоювальний) метод передбачає вилучення екстрактивних речовин з подрібнених спеціально випечених квасних хлібців (або сухого хлібного квасу) шляхом дво- або триразового настоювання їх у гарячій воді (70-73°C). Раціональний метод використовує концентрат квасного сусла, який розбавляють водою, додають цукор і закваску, а потім піддають бродінню [2,16].

Квасні хлібці - це основа для приготування квасу. Їх виготовляють з тіста, яке готують з ячмінного та житнього солоду з додаванням житнього борошна. Випікають хлібці при температурі 170°C протягом 6-8 годин.

Замість настоювання квасних хлібців, при раціональному методі використовується суміш житнього ферментованого солоду і борошна. Цю суміш запарюють під тиском протягом 2 годин, що прискорює процес вилучення екстрактивних речовин. Отриману масу потім оцукрюють ячмінним солодом, що надає їй солодкий смак і сприяє бродінню.

Замість традиційного приготування квасного сусла все частіше використовують концентрат. Цей концентрат виготовляється на спеціалізованих заводах з ферментованого житнього або кукурудзяного

						Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

борошна. Використання концентрату суттєво спрощує та прискорює процес приготування квасу [11,15].

На рисунку 1 представлена технологічна схема виробництва квасу з концентрату квасного сусла.



Рис. 1. Технологічна схема виробництва квасу з концентрату квасного сусла

З концентрату квасного сусла виготовляють напівфабрикат шляхом розчинення його водою у 2-2,5 рази. До готового квасного сусла додають 25 % цукру від кількості, передбаченої за рецептурою (у вигляді відфільтрованого цукрового сиропу) і комбіновану закваску – суміш чистих культур дріжджів і молочнокислих бактерій. Бродіння проводять при температурі 25-30°C до зниження вмісту сухих речовин на 0,8-1,0% і

					Арк.
					19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

досягнення кислотності 2 см 1,0 моль/дм розчину КОН на 10 дм квасу. Сусло із відділеним дріжджовим осадом купажують, додаючи до нього решту (75 %) цукру і 30% концентрату квасного сусла. Готовий квас ретельно перемішують, перевіряють на відповідність вимогам стандарту, охолоджують до температури 12°C і подають на розлив у тару. Фасування квасу здійснюють за ізобаричних умов в автоцистерни чи бочки [13,9].

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Проводимо розрахунок процесу виробництва хлібного квасу. В таблиці 2 наведено рецептуру квасу хлібного.

Таблиця 2

Рецептура Квасу «Хлібний» на 100 дал готового продукту

Найменування сировини	Вміст сировини в готовому квасі		Вміст сухих речовин у сировині	
	одиниця виміру	кількість	% мас	кг
Цукор	кг	41,38	99,85	41,32
Концентрат квасного сусла	кг	32,33	70,0	22,63
Дріжджі	кг	2	100,0	2
Кислота молочна	кг	2,7	100,0	1,88
Двоокис вуглецю	кг	3,0	–	–

Проведемо розрахунки сировини на 95 дал готового продукту (табл. 3).

Таблиця 3

Рецептура Квасу Хлібний, на 95 дал готового продукту

Найменування сировини	Вміст сировини в готовому квасі	
	одиниця виміру	кількість
Цукор	кг	39,31
Концентрат квасного сусла	кг	30,71
Дріжджі	кг	1,9
Кислота молочна	кг	2,57

Витрати ККС розраховують на 95 дал готового квасу з урахуванням витрат сухих речовин. За рецептурою витрата ККС на 95 дал хлібного квасу складає 30,71 кг при масовій частці сухих речовин 70 %. По таблиці знаходимо, що показники цукрометра при 20 °С і масовій частці сухих речовин 70 % відповідає щільності 1,35. Витрати ККС на 100 дал квасу становлять 23,5 л [5].

Квасне сусло готують шляхом розведення ККС водою (70 % масової частки сухих речовин від норми витрати за рецептурою) в 2...2,5 рази, тобто до $70/2,5 = 28\%$. Отже, при розведенні концентрату з 70 до 28 % виходить 58,75 л розведеного концентрату.

У бродильному апараті розведення ККС передбачається з 28 до 1,5 %, тобто в 18,66 рази. У бродильному апараті об'єм сусла з масовою часткою сухих речовин 1,5 % складає 1096,27 л.

Цукор застосовують у вигляді цукрового сиропу з масовою часткою сухих речовин 60...65 %. За рецептурою на приготування 95 дал хлібного квасу витрачається 39,31 кг цукру. Втрати при варінні складають 1%, тобто

						Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

0,4 кг. На приготування квасу надходить $S_c = 38,91$ кг цукру. По заданому вмісту цукру в цукровому сиропі (60...65 %) визначають щільність цукрового сиропу і масу 100 л його, а потім за вмістом цукру знаходять кількість цукрового сиропу. На приготування хлібного квасу надійшло 38,91 кг цукру, з якого приготували сироп, що містить 65 г цукру в 100 г розчину, а в 1 л сиропу $Q_{цук} = 0,855$ кг. Витрати цукрового сиропу на приготування 95 дал квасу складуть 45,51 л [19].

Перед бродінням в квасне сусло вносять 25 % цукрового сиропу (від кількості, передбаченого рецептурою). Витрата цукрового сиропу на бродіння складуть 11,38 л. За технологією при купажуванні квасу використовують інші 75 % цукрового сиропу, витрата якого складе 34,13 л.

Чиста культура дріжджів для зброджування квасного сусла витрачається в кількості 2...4 % від об'єму зброджуваного сусла. Отримаємо об'єм зброджуваного сусла, що дорівнює 1107,65 л. Необхідний об'єм молочної кислоти складає 3% або 33,23 л.

З урахуванням 1% втрат на змочування трубопроводів і 3 % втрат квасного сусла при зброджуванні чистої культури дріжджів визначають об'єм зкупажованого квасу, що дорівнюватиме 1191,24 л.

Загальний об'єм купажованого квасу визначається як сума зкупажованого і цукрового сиропу і складає 1225,37 л. З урахуванням 3% втрат квасу при купажуванні об'єм квасу, що надійшов на витримку маємо 1188,6 л, з урахуванням 2% втрат квасу при розливі – 1164,8 л. Таким чином, вихід готового продукту становитиме 1164,8 л [12].

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

Вибір правильного обладнання є ключовим фактором для успішного виробництва квасу. Відповідне оснащення гарантує не лише високу якість готового продукту, але й ефективність виробничого процесу, зниження

						Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

витрат та дотримання санітарних норм. В таблиці 4 наведено перелік обладнання для виробництва квасу [5].

Таблиця 4

Обладнання для виробництва квасу

Найменування обладнання	П _{об}	К-ть
Ємність для приготування квасного суслу	20 л	2
Ємність для купажування	10 л	2
Ємність для бродіння	10 л	2
Холодильна установка	4-7 м ³	1
Ємність із мішалкою	20 л	2
Насос	3 м ³ /год	3
Фасувальний апарат	800 шт/год	1
Фільтр для видалення осаду	-	2

Основні аспекти, які слід враховувати при виборі обладнання для виробництва квасу, мають бути детально проаналізовані. Обладнання повинне відповідати очікуваним обсягам виробництва. Для малого виробництва підійдуть компактні та бюджетні установки, тоді як для великих підприємств потрібні промислові лінії. Різні види квасу (наприклад, класичний, хлібний, фруктовий) вимагають специфічного обладнання. Існують різні технології виробництва квасу, які впливають на необхідний набір обладнання. Вартість обладнання може значно відрізнятись в залежності від його складності, продуктивності та бренду. Важливо вибрати обладнання, яке має необхідні функції для виробництва квасу високої якості.

3.5. Розрахунок виробничих площ

Загальна площа цеху виробництва квасу складається з робочої площі та площі допоміжних приміщень. Приймаємо одноповерхову будівлю. У склад цеху входять приймальне та апаратне відділення, лабораторії приймального відділення, фізико-хімічна та мікробіологічна, а також склад готової

						Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукції.

Площу цеху виробництва квасу розраховуємо за формулою:

$$F_{\text{заг}} = \frac{\sum F_{\text{в.ц.}} + 20}{40}, \% \quad (1)$$

де $F_{\text{в.ц.}}$ – сума виробничих приміщень цеху.

Площа одного будівельного квадрата 60 м², а площу виробничих приміщень використовували норми згідно нормативних показників. Розрахункові дані вносимо в таблицю 5.

Таблиця 5

Розрахункові дані площ молочного цеху

Приміщення цеху	Площа, м ²
Приймальне відділення	31,58
Апаратне відділення	31,24
Лабораторія приймального відділення	14,25
Фізико-хімічна лабораторія	10,25
Мікробіологічна лабораторія	10,25
Склад готової продукції	21,46
Загальна площа	119,03

Площу цеху з виробництва квасу розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{F_{\text{заг}}}{F_{\text{буд.кв.}}} \quad (2)$$

$$n = \frac{119,03}{60} = 1,99 \text{ буд. кв.}$$

Отже, для виробництва квасу необхідно виділити площу цеху, рівну 1,99 будівельних квадратів [6].

					Арк.
					24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.6. Опис технології виробництва квасу

Перед початком технологічного процесу вся доставлена сировина (концентрат квасного сусла, цукор, вода, ін) проходить первинну перевірку відповідності стандартам на кожний вид сировини. Лише після ретельного контролю сировина допускається на виробництво.

Концентрат квасного сусла розбавляють водою в необхідних пропорціях у ємності для приготування квасного сусла. Додають цукор або цукровий сироп. Суміш ретельно перемішують до повного розчинення цукру. Вносять комбіновану закваску, що складається з чистих культур молочнокислих бактерій та дріжджів. Насосом отриману суміш перекачують до ємності для бродіння сусла. Заповнені суслем ємності ставлять у спеціальні термокамери для бродіння. Оптимальна температура для бродіння квасу становить 20-25°C. Тривалість бродіння залежить від рецептури та бажаного смаку квасу, зазвичай становить від 6 до 48 годин [6].

Після закінчення бродіння квас охолоджують до температури 4-10°C у холодильній установці. Охолоджений квас пропускають через спеціальні фільтри, щоб видалити дріжджовий осад. До готового квасу можуть додавати різні інгредієнти для покращення смаку та аромату. Пропорції та склад купажу визначаються рецептурою. Купажований квас ретельно перемішують у ємності з мішалкою, щоб отримати однорідну суміш. Після цього квас остаточно охолоджують до температури 4-8°C.

Готовий квас розливають у пляшки або кеги за допомогою фасувальної машини. Після розливу квас спрямовують у склад зберігання готової продукції і зберігають у прохолодному місці. Отриманий продукт проходить перевірку якості перед виходом з підприємства [8].

						Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві

Впровадження ефективної системи управління якістю та безпечністю на виробництві квасу є необхідною умовою для забезпечення високої якості та безпечністі готового продукту, збільшення довіри споживачів до продукції, підвищення конкурентоспроможності на ринку, запобігання виникненню проблем, пов'язаних з неякісною або небезпечною продукцією, відповідності вимогам державних санітарних норм та правил [9].

Зернова сировина (пшениця, ячмінь, жито) може містити мікотоксини (афлатоксини, охратоксини), що продукуються пліснявими грибами, можуть бути канцерогенними та гепатотоксичними; пестициди – залишки хімічних речовин, що використовуються для обробки зерна, можуть бути токсичними для людини; важкі метали: можуть накопичуватися в зерні з ґрунту, спричиняючи різні проблеми зі здоров'ям.

Надмірне вживання цукру може призвести до ожиріння, діабету та інших проблем зі здоров'ям. Дріжджі можуть містити небажані мікроорганізми. Забруднення дріжджів сторонніми мікроорганізмами може призвести до псування продукту та виникнення інфекційних захворювань [1].

Недотримання рецептури, помилки в дозуванні інгредієнтів, або порушення технологічних параметрів може призвести до зміни смаку, аромату, кольору та консистенції квасу. Втрата контролю за рН, активністю води, або консервантами може призвести до активного розмноження мікроорганізмів, що може спричинити псування продукту та зробити його небезпечним для вживання. Порушення технологічних процесів може призвести до утворення шкідливих хімічних сполук в квасі.

Традиційна рецептура квасу передбачає використання закваски, що містить молочнокислі бактерії та дріжджі. Ці мікроорганізми беруть участь у ферментації, надаючи квасу характерний смак і аромат. Низький рН квасу (зазвичай 2,5-3,5) сприятливий для молочнокислих бактерій, але гнітючий

						Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для більшості патогенних мікроорганізмів. Активність води в квасі зазвичай становить 0,95-0,98, що також обмежує ріст багатьох патогенних мікроорганізмів. Деякі рецепти квасу можуть передбачати додавання консервантів, таких як бензоат натрію або сорбат калію, які додатково пригнічують ріст мікроорганізмів [4].

Навіть при дотриманні рецептури та технологічних параметрів, існує ризик забруднення квасу патогенними мікроорганізмами на будь-якому етапі виробничого ланцюжка. Недотримання санітарних норм, використання неякісної сировини, або порушення герметичності упаковки можуть призвести до забруднення квасу патогенними бактеріями, такими як *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*. Вживання квасу, зараженого патогенними бактеріями, може призвести до виникнення харчових інфекцій з серйозними наслідками для здоров'я.

Деякі плісняві гриби, які можуть забруднювати сировину або готову продукцію, здатні продукувати токсини, такі як афлатоксини. Афлатоксини є канцерогенами та гепатотоксинами, тобто можуть спричинити рак печінки та інші серйозні захворювання.

Нормальний мікробіологічний склад квасу включає молочнокислі бактерії *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Pediococcus* (основні мікроорганізми, що беруть участь у ферментації квасу, надаючи йому характерний смак і аромат), дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* (відповідають за спиртове бродіння, утворюючи етиловий спирт та вуглекислий газ), інші мікроорганізми, такі як ацетобактерії, пропіоновокислі бактерії, ентерококи.

Зниження чисельності молочнокислих бактерій може призвести до погіршення смаку та аромату квасу, а також до зменшення його корисних властивостей [6,7].

Переміщення сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також рух персоналу між різними ділянками цеху може призвести до перехресного забруднення, коли патогенні мікроорганізми з одного продукту переносяться

					Арк.
					27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

на інший. Неправильне розташування зон зберігання сировини, зон приготування, зон зберігання готової продукції може сприяти перехресному забрудненню. Відсутність належної ізоляції між різними зонами цеху може призвести до поширення пилу, мікробів та інших забруднень.

Підвищена вологість, температура, або забруднене повітря в цеху можуть сприяти росту мікроорганізмів та псуванню продукту. Неналежне освітлення може ускладнити візуальний контроль за чистотою та санітарним станом приміщень. Тріщини, щілини, та інші пошкодження в стінах, підлозі, або стелі можуть стати місцями скупчення бруду, мікробів, та шкідників.

При розробці плану цеху необхідно враховувати всі можливі небезпечні фактори, пов'язані з розміщенням приміщень та внутрішнім середовищем. На підприємстві повинна бути розроблена та впроваджена система санітарного контролю, яка включає заходи з прибирання, дезінфекції, дератизації та дезінсекції приміщень, а також контролю за якістю сировини, напівфабрикатів та готової продукції [15].

Обладнання для виробництва квасу повинне забезпечувати точний контроль температури та часу на всіх етапах технологічного процесу. Це необхідно для гарантування безпеки продукту та отримання продукту з бажаними органолептичними властивостями. Несправність або неправильне налаштування обладнання може призвести до порушення температурно-часового режиму, що може спричинити розвиток патогенних мікроорганізмів, зниження якості продукту, псування продукту.

Обладнання повинне бути налаштоване відповідно до рецептури та технології виробництва квасу. Неправильне налаштування може призвести до зміни органолептичних властивостей продукту, зниження виходу готової продукції та порушення технологічного процесу. Часті поломки обладнання можуть призвести до перебоїв у виробництві, що може спричинити зміну температурно-часового режиму, збільшення ризику забруднення продукту, зниження якості продукту.

						Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідно мінімізувати ризик потрапляння в продукт шкідливих предметів, таких як скло, з обладнання. Це можна зробити за допомогою використання захисних решіток і сит, регулярного огляду та чищення обладнання, застосування методів візуального контролю. Можливість ефективного миття та очищення обладнання є важливою для запобігання накопиченню бруду, залишків продукту та мікроорганізмів, які можуть бути джерелом небезпеки. Необхідно забезпечити можливість ефективного контролю обладнання в межах необхідних допусків. Це дозволить гарантувати, що обладнання працює правильно і не становить ризику для безпеки продукту [10].

Сприятлива виробнича атмосфера на підприємстві є важливою для забезпечення безпеки продукту. Персонал повинен бути навчений та мотивований працювати відповідно до санітарних норм та правил. Персонал, який працює з харчовою продукцією, повинен мати належну підготовку в області гігієни. Це допоможе їм зрозуміти ризики, пов'язані з небезпечними факторами, та вжити заходів для їх мінімізації. Система контролю захворювань персоналу, який працює з харчовою продукцією, допоможе мінімізувати ризик поширення інфекційних захворювань через харчові продукти.

Виробництво квасу з дотриманням контрольованих стадій обробки (закисання, спиртове бродіння, пастеризація) значно знижує ризик забруднення продукту патогенними мікроорганізмами. Проте, існує ризик вторинного забруднення, розвитку термостійких мікроорганізмів, міграції шкідливих речовин з упаковки, утворення токсичних продуктів розпаду та появи сторонніх предметів. Важливо дотримуватися санітарних норм на всіх етапах виробництва, використовувати якісну сировину та тару, а також проводити контроль якості продукту.

Упаковка для квасу повинна забезпечувати захист продукту від забруднень, повторного забруднення хімічними речовинами та росту

						Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мікроорганізмів. На упаковці квасу повинне бути чітке та зрозуміле маркування та інструкції для безпечного обертання та використання. Кожна упаковка та коробка квасу повинна бути чітко та акуратно закодована для ідентифікації партії продукції, дати виробництва та інших важливих відомостей. Етикетка на упаковці квасу повинна відповідати всім вимогам законодавства та містити всю необхідну інформацію. На етикетці квасу повинні бути чітко вказані всі потенційні алергени, що містяться в продукті.

Важливо дотримуватися умов зберігання та реалізації квасу, щоб гарантувати його безпеку для споживачів. Необхідно контролювати тривалість зберігання, температурний режим та умови обертання з продукцією. Споживачі повинні бути обізнані про ризики зловживання продуктом та не вживати його після закінчення терміну придатності [12].

3.7.1. Вимоги до якості сировини та готової продукції

Кількість дріжджових клітин у напоях бродіння (квас) становить для неосвітлених не більше ніж 10 млн. кл./см³, освітлених – не більше ніж 0,5 млн .кл./см³, фільтрованих непастеризованих – не більше ніж 50 кл./см³.

Під час виробництва використовують таку основну сировину: вода столова природна мінеральна питна згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва, за наявності дозволу центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я; воду питну згідно з ДСанПіН 2.2.4-171; кислоту молочну згідно з ДСТУ 4621; концентрат квасного суслу згідно з ГОСТ 28538; культури мікроорганізмів (дріжджі, молочно-кислі бактерії тощо) згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва, за наявності дозволу центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я; цукор білий згідно з ДСТУ 4623/ГОСТ 31361.

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У таблиці 6 наведені органолептичні показники готового квасу.

Таблиця 6

Органолептичні показники квасу

Назва показника	Характеристика		
	нефільтровані		фільтровані
	неосвітлені	освітлені	
Зовнішній вигляд	Непрозора піниста рідина. Допускають осад, обумовлений особливостями використаної сировини, без сторонніх включень не властивих продукту	Прозора піниста рідина або з опалесценцією, обумовленою особливостями використаної сировини, без сторонніх включень не властивих продукту	Прозора піниста рідина без осаду та сторонніх включень, не властивих продукту. Допускають опалесценція, обумовлена особливостями використаної сировини
Смак і аромат	Освіжаючий кисло-солодкий смак. Смак та аромат зброженого напою, який відповідає смаку та аромату використаної сировини. Для напоїв бродіння (квасу) – приємний аромат житнього хліба та (або) скоринки хліба. Допускають дріжджовий смак та аромат		
Колір	Обумовлений кольором використаної сировини, для напоїв бродіння (квасу) – від світло-жовтого до темно-коричневого.		

Дозволено використовувати іншу сировину та допоміжні матеріали згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва, за наявності дозволу центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я. Не дозволено використовувати під час виробництва квасу синтетичні ароматизатори, смако-ароматичні речовини, підсолоджувальні та консервувальні речовини, барвники [10].

						Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Чисельність працівників у цеху з виробництва квасу ґрунтується на нормах, встановлених у технологічному проекті. Її можна розрахувати за формулою:

$$N = \frac{M}{p} \quad (3)$$

де N – кількість працівників;

M – маса сировини, що переробляється за зміну, або готової продукції, що виробляється за зміну (в кг);

p – норма виробництва сировини або готової продукції на одного працівника (в кг/особу).

Розрахунок чисельності працівників проводимо згідно норм виробітку продукції на одного робітника. Дані розрахунків заносимо в таблицю 16.

Таблиця 7

Розрахунок чисельності працівників

Найменування операції	Розрахункова чисельність працівників
Приймання сировини	2
Вхідний контроль якості	2
Підготування суслу	1
Додавання цукру і закваски	1
Бродіння	1
Купажування	1
Перемішування	1
Охолодження	1
Вихідний контроль якості	4
Розлив у тару	2
Всього	16

Для виробництва хлібного квасу потрібно 16 основних працівників. Необхідну кількість допоміжного та інженерно-технічного персоналу розраховуємо, вважаючи що норма при цьому складає 0,15. Отже, маємо таку кількість працівників: $16 \cdot 0,15 = 2,4 = 2$ чоловіка. Таким чином, загальна кількість працюючих складає 20 осіб ($16 + 2 + 2 = 20$ чоловік) [11].

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Розраховуємо витрати основних ресурсів (табл. 17), що витрачаються під час виробництва продукції за зміну: води, пари, електроенергії. Розрахунки доцільно проводити на одиницю продукції відповідно галузевих норм. За формулою розраховуємо енерговитрати:

$$E = A \times t \quad (4)$$

де t – усереднені нормативи витрат на технологічні цілі (води, пари, повітря, холоду, електроенергії).

A – змінна потужність.

Таблиця 8

Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма	Витрати за зміну
Гарячої води:	-	-
на технологічні цілі, м ³ /т	1,35	13,5
на миття обладнання, м ³ /т	0,87	8,7
Всього гарячої води, м ³ /т	-	22,2
Холодної води:	-	-
на технологічні цілі, м ³ /т	1,43	14,3
на миття обладнання, м ³ /т	0,43	4,3
Всього холодної води, м ³ /т	-	18,6
Пари, т/т	0,52	5,2
Електроенергії, кВт год/т	28,9	289,0

						Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.10. Будівельні рішення

3.10.1. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення

У сучасному індустріальному будівництві одноповерхові промислові будівлі зводять каркасними із сандвіч панелей заводського виготовлення.

Проектуючи такі будівлі, широко використовують типові об'ємно-планувальні і конструктивні рішення, розроблені на основі єдиної модульної системи. Основні параметри будівлі, які диктуються оптимальною організацією технологічного процесу, встановлюють між розділеними поздовжніми і поперечними осями, система яких утворює сітку розбивочних осей (сітку колон).

Будівля цеху з виробництва квасу являє собою одноповерхову будівлю з сіткою колон 6×6 м. Кількість прольотів – 5, кількість кроків – 8, довжина будівлі - 36 м. ширина - 30 м. висота будівлі - 6 м. Стіни будівлі з сандвіч панелей - 100 мм [15,1].

До несучих елементів каркаса відносяться фундаменти, колони, ригелі, ферми та плити покриття. Як фундамент виступають типові стрічкові збірні залізобетонні фундаменти. Фундаментні балки збираються з блоків ЗБФ. Основу каркаса проектованої будівлі складають збірні уніфіковані залізобетонні одногілкові колони з розмірами 300×300 мм. Ригелі спираються на колони каркаса і з'єднуються з ними за допомогою сталевих накладок і болтів. Використовуються ригелі з прогоном 6 м. Підпокрівельні конструкції складаються з залізобетонних ферм прогоном 6 м. Плити покриття використані збірні залізобетонні ребристі плити ПР-60, розмірами 6×6 м. Плити забезпечені отворами для випуску технологічних комунікацій. В якості огорожувальних конструкцій застосовані сандвіч панелі, товщиною 100 мм. Вікна металопластикові зі спареними склопакетами. Двері зовнішні вхідні шириною 1,5 м і висотою 2,4 м. Заповнення дверних прорізів

						Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

металопластикове з алюмінієвим профілем. Внутрішні - 0,9x2,1 м. Внутрішні стіни і перегородки мають товщину 100 мм. Для виробничих приміщень передбачаємо з керамічної плитки по бетонній стяжці. Складські приміщення – бетонна стяжка з гідроізоляцією. Покрівля виконана з профільованого сталевих листа по профнастилу. Зовнішнє водосточення – організоване.

У будівлі повинен підтримуватися відповідний температурно-вологісний режим, який визначається санітарно-гігієнічними та енергозберігаючими вимогами. Для забезпечення цього режиму встановлено систему припливно-витяжної вентиляції. Опалення – за допомогою газових теплогенераторів. Водопостачання та водовідведення – централізоване [13].

3.10.2. Характеристика виробничої ділянки підприємства

Генеральний план являє собою масштабну схему (1:500) промислового комплексу з розміщенням будівель і споруд, зазначенням основних проїздів, комунальних мереж, місця озеленення, відпочинку і т.д. у відповідності із ДСТУ Б А.2.4-7:2009. На генплані відображається розташування та розміри виробничих будівель, складських приміщень, адміністративно-побутових корпусів, місце розташування очисних споруд, котельні, резервуарів з водою та інженерних комунікацій, проїзди та пішохідні доріжки, зони озеленення та місця відпочинку, напрямки вітру.

Кількість будівель і споруд на генплані залежить від типу і потужності підприємства, місця будівництва, забезпечення заводу водою, електроенергією, холодом, паром, блокування окремих приміщень і споруд. Виробничі будівлі розміщені на генплані відносно сторін світу і пануючого напрямку вітрів із врахуванням природного освітлення і провітрювання. Розміщення будівель та споруд (котельня, очисні споруди), що виділяють у атмосферу виробничі шкідливі (гази, дим, кіптяву, неприємні запахи) розміщують з підвітряної сторони вітрів переважаючого напрямку.

						Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Водопровідні зовнішні мережі заводського водопроводу повинні бути закільцьовані і підключені до магістральних мереж міського водогону. У місцях з'єднання встановлюють водопровідні камери з водомірами. Водопровідні колодязі нумерують від однієї з цих камер. У місцях підключення до споживачів встановлені колодязі.

Проммайданчик цеху каналізується по повній роздільній системі каналізації. Виробничі жирні стоки і стоки з механічними забрудненнями самопливом з промислового цеху надходять у відстійник і після очищення відкачуються в самопотокову мережу виробничопобутових стоків. Злизові стоки з прилеглої території перед скиданням у мережу виробничо-побутової каналізації піддаються локальному очищенню. Самопливні мережі виробничо-побутової каналізації виконують з керамічних та залізобетонних труб діаметром 450 мм. Злизові води з покрівель та території заводу відводяться мережею злизових стоків у накопичувач [1,5].

Електропостачання промпідприємства здійснюється підключенням до міських (сільських), РЕМ кабелів через свою трансформаторну підстанцію. Відстань на плані від силових електрокабелів до будівель, споруд та інженерних мереж прийняті відповідно до ДСТУ Б А.2.4-7:2009.

Підприємство може використовувати природний газ або газ зріджений вуглеводневий (ЗВГ). Газорозподільні мережі на території підприємства розміщують надземно або підземно. Забезпечення теплом цеху здійснюється за рахунок власної котельні або шляхом підключення до теплових мереж. На генплані також зазначаються інші комунікації.

Очисні споруди каналізації для біологічного очищення стічних вод розміщуються за межею площі підприємства, споруди механічного очищення на промисловому майданчику [3].

Площа ділянки повинна бути достатньою для розміщення всіх будівель, споруд, комунікацій, а також для забезпечення санітарних норм і правил. Територія підприємства повинна бути благоустроєна, озеленена,

						Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мати тверде покриття доріг і майданчиків. На території підприємства повинні бути передбачені протипожежні заходи, такі як пожежні гідранти, доріжки для проїзду пожежної техніки тощо.

						Арк.
						37
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Виробництво квасу - це процес, який пов'язаний з використанням різних видів обладнання, хімічних речовин та біологічних агентів. Всі ці фактори можуть нести в собі небезпеку для життя та здоров'я працівників, якщо не вживати відповідних заходів. Саме тому дотримання правил охорони праці при виробництві квасу є необхідною умовою для забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На виробництві квасу можуть виникати такі небезпечні та шкідливі фактори:

- Фізичні фактори – рухомі частини машин та механізмів (подрібнювачі, насоси, мішалки), гарячі та холодні рідини (сусло, вода), слизькі підлоги, різкий шум, підвищена або понижена температура повітря;
- Хімічні фактори – кислоти, луги, дезінфікуючі речовини, ароматизатори;
- Біологічні фактори – мікроорганізми (дріжджі, молочнокислі бактерії).

Заходи щодо запобігання нещасних випадків та профзахворювань включають технічні, організаційні та санітарно-гігієнічні [2,3].

До технічних заходів належать застосування захисних огорожень на рухомих частинах машин та механізмів, використання витяжних шаф для відсмоктування парів та газів, застосування термоізоляційних матеріалів для гарячих та холодних поверхонь, встановлення протиковзких підлог, застосування звукоізоляційних матеріалів, організація місцевої та загальної вентиляції, гоерметизація обладнання, де використовуються хімічні речовини.

До організаційних заходів відносять навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці, забезпечення працівників засобами

						Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

індивідуального захисту (спецодяг, спецвзуття, респіратори, рукавиці), проведення медичних оглядів працівників, організація контролю за дотриманням правил охорони праці.

До санітарно-гігієнічних заходів належать регулярне прибирання та дезінфекція виробничих приміщень, особиста гігієна працівників, надання працівникам питної води та миючих засобів.

Необхідно дотримуватися особливих вимог до роботи з небезпечними та шкідливими речовинами. При роботі з кислотами та лугами необхідно використовувати спецодяг, спецвзуття, захисні окуляри та рукавиці. При роботі з дезінфікуючими речовинами слід дотримуватися інструкцій з їх застосування. Ароматизатори слід використовувати згідно з інструкціями виробника [5,6].

Всі працівники, які приймаються на роботу, повинні пройти первинний інструктаж з питань охорони праці. Періодично, не рідше одного разу на 6 місяців, слід проводити повторний інструктаж з питань охорони праці. Інструктаж з питань охорони праці проводять відповідальні за це особи з числа керівного складу підприємства.

У виробничих приміщеннях повинні бути первинні засоби пожежогасіння. Працівники повинні вміти користуватися первинними засобами пожежогасіння. У виробничих приміщеннях повинні бути евакуаційні виходи та плани евакуації. Регулярно слід проводити протипожежні інструктажі [17].

На підприємстві повинна бути аптечка з набором необхідних медикаментів. Працівники повинні вміти надавати першу медичну допомогу при травмах та нещасних випадках. Інструкції з надання першої медичної допомоги повинні бути розміщені на робочих місцях.

Відповідальність за дотримання правил охорони праці на підприємстві несе керівник підприємства. Особи, які не пройшли інструктаж з питань охорони праці, до роботи не допускаються. За порушення правил охорони

						Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

праці працівники можуть бути притягнуті до дисциплінарної або адміністративної відповідальності [5].

Дотримання правил охорони праці при виробництві квасу є обов'язком кожного працівника. Виробництво квасу – це складний процес, який може нести в собі небезпеку для життя та здоров'я працівників. Тому дотримання правил охорони праці є не просто формальністю, а життєвою необхідністю. Ігнорування правил охорони праці може мати серйозні наслідки, як для працівників, так і для підприємства. Тому важливо, щоб всі працівники, які задіяні у виробництві квасу, знали та неухильно дотримувалися цих правил [5,14].

						Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. У результаті досліджень проаналізовано технологічну схему виробництва квасу; визначено основну сировину для його виготовлення, проведено розрахунки сировини та готової продукції, технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників та витрат ресурсів на виробництво квасу, оцінено якість готового продукту.

2. Очікується, що ринок безалкогольних напоїв в Україні буде продовжувати зростати в найближчі роки. Цьому буде сприяти зростання доходів населення, зміна способу життя та популяризація здорового способу життя.

3. Сучасні технології виробництва безалкогольних напоїв дозволяють створювати продукти, які відповідають найвищим вимогам споживачів. Завдяки впровадженню інноваційних методів обробки сировини, використання нових інгредієнтів та вдосконалення технологій розливу та упаковки, безалкогольні напої стають не лише смачними та освіжаючими, але й корисними для здоров'я.

4. Найпоширенішим видом квасу в Україні є хлібний квас, який виготовляється з житнього хліба, ячмінного солоду, цукру та дріжджів. Кожен виробник квасу може мати свою унікальну рецептуру, яка відрізняється співвідношенням інгредієнтів, способом приготування та терміном бродіння.

5. Вибір правильного обладнання є ключовим фактором для успішного виробництва квасу. Відповідне оснащення гарантує не лише високу якість готового продукту, але й ефективність виробничого процесу, зниження витрат та дотримання санітарних норм.

6. Для виробництва квасу необхідно виділити площу цеху, рівну

					Арк.
					41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1,99 будівельних квадратів.

7. Впровадження ефективної системи управління якістю та безпечністю на виробництві квасу є необхідною умовою для забезпечення високої якості та безпечності готового продукту, збільшення довіри споживачів до продукції, підвищення конкурентоспроможності на ринку, запобігання виникненню проблем, пов'язаних з неякісною або небезпечною продукцією, відповідності вимогам державних санітарних норм та правил.

8. Важливо дотримуватися умов зберігання та реалізації квасу, щоб гарантувати його безпеку для споживачів. Необхідно контролювати тривалість зберігання, температурний режим та умови обертання з продукцією. Споживачі повинні бути обізнані про ризики зловживання продуктом та не вживати його після закінчення терміну придатності.

9. Дотримання правил охорони праці є не просто формальністю, а життєвою необхідністю. Ігнорування правил охорони праці може мати серйозні наслідки, як для працівників, так і для підприємства. Тому важливо, щоб всі працівники, які задіяні у виробництві квасу, знали та неухильно дотримувалися цих правил.

						Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Пропоную збільшити потужність виробництва квасу на ФГ «КУРГАН ВАЙНЕРІ» Одеської області

2. Пропоную покращити контроль якості готової продукції на підприємстві за наведеним аналізом небезпечних факторів.

						Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Великая Е.И. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств: учебное пособие / Е.И. Великая, В.Ф. Суходол. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 310 с.
2. Гандзюк М. П. Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. К. : Каравела, 2008. 384 с.
3. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К. : Кондор, 2008. 208 с.
4. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця : Нова книга, 2001. 575 с.
5. Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/>.
6. Домарецький В.А. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський, М.Г. Михайлов. - Вінниця: "Нова книга", 2005. - 408 с.
7. Домарецький В.А. Технологія солоду і пива: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.А. Домарецький - К.: ІНК ОС, 2004. - 426 с. 157 3. Технологія спирту: підручник для студентів вищих навчальних закладів /В.О. Маринченко, В.А. Домарецький, П.Л. Шиян [та ін.]. // За ред. В.О. Маринченко. - Вінниця. : Поділля-2000. - 496 с.
8. Дослідження та розробка автоматизованої системи управління технологічним процесом виробництва квасу : master's thesis / М. М. Баранчук та ін. 2019. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/29665>.
9. Загальні технології харчових виробництв: підручник / В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, М.М. Калакура [та ін.].- К.: Університет «Україна», 2010. - 814 с.

					Арк.
					44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

10. Ковальчук В. В. Розробка та дослідження автоматизованої системи керування технологічним процесом виробництва квасу : master's thesis. 2018. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/26627> (дата звернення: 19.06.2024).

11. Куц А.М. Загальні технології харчової промисловості: Методичні вказівки до виконання лабораторного практикуму з розділу “Технологія бродильних виробництв” студентами денної форми навчання напряму підготовки 6.051701 “Харчові технології та інженерія” /А.М. Куц, В.М. Кошова, Р.Г. Кириленко. - К: НУХТ, 2010. - 31 с.

12. Мальцев П.М. Общая технология бродильных производств: Учебник для студентов высших учебных заведений /П.М. Мальцев. - М.: Пищ. пром-сть, 1980. - 560 с.

13. Міністерство аграрної політики та продовольства України. URL : <https://minagro.gov.ua/>

14. Назаренко І. В. Ідентифікація і аналіз небезпечних чинників при виробництві сметани. 2016. Вип. 2 (90), Ч. 2. С. 42-48.

15. Одарченко М. С., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Х. : 2007. 334 с.

16. Основи охорони праці / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський [та ін.]. К. : Основа, 2006. 448 с.

17. Підбір культур мікроорганізмів для виробництва хлібного квасу / М. Sagaydak та ін. Scientific messenger of LNU of veterinary medicine and biotechnologies. 2016.Т.18,№2.С.87–91.

18. URL: <https://doi.org/10.15421/nvlvet6817>.

19. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. 63 с.

20. Технология пищевых производств: учебник для вузов / Л.П. Ковальская, А.М. Куц [и др.].// Под ред. Л.П. Ковальской/ М.: Колос, 1999.

					Арк.
					45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	