ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра агроінженерії та точного землеробства
імені Михайла САМОКИША

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ГАЗОВАНИХ КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ У ПРИВАТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ «М.Л. АГРО» КАМ'ЯНЕЦЬ – ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ПРОГРЕСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ СИНХРОННОГО ЗМІШУВАННЯ СИРОВИНИ»

Виконав:
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання
Сергій ВОЛОШИН

Керівник:
доцент ***Олександр СЕМЕНОВ***

Оцінка захисту:
Національна шкала _____
Кількість балів _____
Шкала ECTS _____
«___» червня 2026 р.

Допускається до захисту:
«___» червня 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія», доцент ***Сергій ГРУШЕЦЬКИЙ***

м. Кам'янець-Подільський, 2026

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ…….4

ВІДОМІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ……..6

РЕФЕРАТ…….7

ВСТУП……..……..8

1 ВИРОБНИЧО-ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА…..….9

1.1 Загальні відомості про підприємство……9

1.2 Аналіз стану та структури рослинництва……10

1.3 Аналіз стану галузі тваринництва…….11

1.4 Аналіз ефективності господарської діяльності……...12

2 ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ НАСИЧЕННЯ КОНСИСТЕНТНОЇ РІДИНИ ВУГЛЕКИСЛИМ ГАЗОМ……13

3 РОЗРАХУНОК КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ САТУРАТОРА ОКА 2.12 М2/1……24

3.1 Будова і принци роботи сатуратора ОКА 2.12 М2/1……..24

3.2 Конструктивний розрахунок сатуратора ОКА 2.12 М2/1…….28

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ.....33

4.1 Охорона праці……33

4.2 Заходи з охорони довкілля……..36

5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ……...37

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ……...40

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……...41

ДОДАТКИ

ПЕРЕЛІК ГРАФІЧНОГО-ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ

1. Схеми технологічного обладнання.
2. Машино-апаратурна схема виробництва газованих напоїв.
3. Сатуратор ОКА 2.12 М2/1. Вид загальний
4. Насос поршневий подвійної дії. Складальне креслення.
5. Техніко-економічні показники.

ВСТУП

Сатуратор – це апарат, основною задачею якого є насичення сировини вуглекислим газом.

Вперше дану технологію використав англійський вчений Джозеф Пристлі. Але це у нього вийшло випадково, при експерименті приготування пива. І в 1770 році появився перший сатуратор води.

Процес сатурації це насичення любим газом, а не тільки вуглекислим. Наприклад, в автоматі, насичення проходить завдяки карбонізатору (один із модулів сатуратора). Вуглекислий газ не тільки робить продукт газованим, але і знищує шкідливі мікроби.

Сатурація є двох видів: штучна – проходить за допомогою спеціальних установок, та природна – природне насищення (мінеральна вода), або бродіння (шампанське, квас, пиво).

Сучасні сатуратори є більш продуктивнішими. Якщо у минулі часи автомат видавав 3 - 4 стакани газованої сировини за хвилину, то автомати нашого часу виробляють 5 – 6 стаканів за хвилину.

Сучасний апарат є також набагато довговічнішим. Усі внутрішні трубки зроблені із нержавіючого металу. Сатуратори нашого часу також економні, вони не вимагають великої кількості вуглекислоти.

Газовані кисломолочні продукти у пляшках виробляються на підприємстві та проходять очищення перед насиченням. Цей процес називається деаерацією. З кисломолочного продукту видаляють такі сполуки, як азот, кисень та ін. І тільки потім насичують вуглекислим газом. Тому кисломочний продукт виходить більш газованим [10].

Цей процес також збільшує термін придатності газованих кисломочних продуктів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

Метою кваліфікаційної роботи була модернізація сатуратора марки *ОКА-2.12М2/1* для виробництва кисломолочних газованих напоїв зі встановленням поршневого насосу подвійної дії з різними об’ємами камер.

Також пропонувалось замінити автомат розливу та закупорювання на триблок *РЕРА 18/24/6*, який виконує дві операції одночасно. Але вказаний триблок не має роздільного способу розливу з дозуванням у РЕТ-тару консистентної рідини. Тому виникло питання модернізації сатуратора.

Тобто переробити його у синхронно – змішувальну установку, яка буде безпосередньо подавати готовий продукт у триблок на розлив.

Суть модернізації полягала у встановлені поршневого насосу подвійної дії з різними об’ємами камер.

Крім того у кваліфікаційній роботі розроблено наступне: техніко-економічне обґрунтування модернізації сатуратора; описано будову і принцип роботи обладнання для виробництва кисломолочних газованих напоїв; розраховані основні конструктивні параметри обладнання; розроблено функціональну схему автоматизації роботи установки; представлено заходи по охороні праці та довкілля при роботі з обладнанням.

Техніко-економічні розрахунки показали, що річна економія буде становити 1817440грн/рік, а термін окупності даної модернізації становить біля 2 років.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Автоматизація технологічних процесів харчових виробництв : підручник / Л. В. Кишенько та ін. Київ : НУХТ, 2011. 423 с.
2. Береговий О. В. Експлуатація та ремонт обладнання харчових виробництв : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2013. 220 с.
3. Бесараб О. С. Технологічне обладнання галузі. Обладнання для виробництва напоїв. Київ : ЦУЛ, 2014. 310 с.
4. Бойко Ю. І. Насоси та вентилятори в харчовій промисловості : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2012. 156 с.
5. Борисюк Б. В., Фещенко В. П. Екологія. Житомир : ДАУ, 2003. 174 с.
6. Геврик Є. О. Обладнання підприємств харчової промисловості. Київ : Кондор, 2010. 412 с.
7. Голубенко О. А. Основи проектування підприємств харчової промисловості. Одеса : ОНАХТ, 2015. 280 с.
8. Гуменюк Г. Д. Обладнання для фасування та пакування рідких харчових продуктів. *Харчова промисловість*. 2017. № 21. С. 45–51.
9. Дейниченко Г. В. Обладнання підприємств харчування : довідник. Харків : ХДУХТ, 2012. 458 с.
10. Домарецький В. А. Технологія напоїв : підручник. Київ : ІНКОС, 2011. 576 с.
11. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 32 с.
12. Енергозберігаючі технології в харчовій промисловості / А. І. Українець та ін. Київ : НУХТ, 2010. 360 с.
13. Жидецький В. Ц., Джигерей В. С. Практикум з охорони праці. Львів : Афіша, 2000. 352 с.

					01.10- КР.108с.23 02 15.171.ПЗ			
Вип.	Арк.	№ Докум.	Підпис	Дат				
Розроб.		Волошин С.А.			*СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ*	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник		Семенов О.М.				н	41	2
						ІТФ ПДАТУ		
Н. конт.		Корчак М.М.						
Зав. каф.		Рудь А.В.						

14. Зав’ялов В. Л. Масообмінні процеси та апарати харчових виробництв. Київ : НУХТ, 2014. 315 с.
15. Звєрєв Ю. Г. Машини-автомати для розливу газованих рідин : монографія. Львів : Політехніка, 2011. 190 с.
16. Кошовий О. П. Процеси та апарати харчових виробництв : підручник. Київ : Вища школа, 2010. 450 с.
17. Купчик М. П. Основи проектування харчових підприємств : навч. посіб. Київ : Кондор, 2009. 480 с.
18. Малежик І. Ф. Теплообмінні апарати харчової промисловості. Київ : Кондор, 2012. 340 с.
19. Мельник Л. Ю. Основи наукових досліджень в харчовій галузі. Київ : НУХТ, 2016. 210 с.
20. Методичні рекомендації для виконання та оформлення кваліфікаційної роботи здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» (оновлено) / Ю. І. Панцир та ін. ; за ред. А. В. Рудя. Кам’янець-Подільський : ЗВО «ПДУ», 2026. 64 с.
21. Навроцький Ю. М. Надійність та ремонт обладнання переробних виробництв. Житомир : ЖДТУ, 2013. 270 с.
22. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості / за ред. І. М. Паланської. Вінниця : Нова книга, 2010. 520 с.
23. Олійник С. Г. Технологічне обладнання заводів безалкогольних напоїв. Харків : ХДУХТ, 2015. 185 с.
24. Поляков В. В. Сучасні лінії розливу напоїв у ПЕТ-тару. *Упаковка*. 2018. № 3. С. 14–18.
25. Прибильський В. Л. Технологія безалкогольних напоїв та квасу : навч. посіб. Київ : Фітосоціоцентр, 2011. 340 с.
26. Річні звіти приватного підприємства «М.Л. Агро» Кам’янець-Подільського району Хмельницької області за 2023, 2024 та 2025 роки.