

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
імені професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»
протокол № 52-С
від «31» січня 2025 року
Зав. кафедрою ОПХВ
д.т.н, професор
 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»
зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: Вдосконалення технологічної лінії виробництва соків в умовах Львівського району Львівської області

19ХВД.12998687.02.25ПЗ

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Орест ЗЛОНКЕВИЧ
(прізвище та ініціали)

Керівник: д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

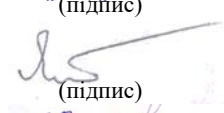
Кирило САМОЙЧУК
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП: к.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

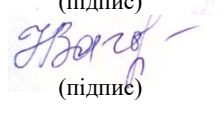
Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль: д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)

Рецензент: к.т.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Надія ЗАГОРКО
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						5
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет механіко-технологічний
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв імені професора
Ф.Ю. Ялпачика
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ОПХВ
д.т.н., професор Кирило САМОЙЧУК
(підпис) (ініціали та прізвище)

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Злонкевич Орест Орестович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення технологічної лінії виробництва соків в умовах Го-
родоцького району Львівської області

керівник роботи д.т.н., професор Самойчук Кирило Олегович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 21 » жовтня 2024 р. № 484-С

- Строк подання студентом роботи « 12 » лютого 2025 р.
- Вихідні дані до роботи асортимент випускаємої продукції, об'єми випуску продукції, кількість змін роботи підприємства, тривалість роботи підприємства
- Перелік питань, які потрібно розробити 1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємства
2. Вдосконалити технологічної лінію переробного підприємства
3. Розробити заходи з монтажу і експлуатації обладнання
4. Розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях
5. Провести економічну оцінку вдосконаленої лінії
6. Виконати графічну частину кваліфікаційної роботи

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		6

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання ви- дав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	1.12.2024	

6. Дата видачі завдання 01.12.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін вико- нання етапів роботи чи про- екту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (за- свідчується підпи- сом)
Розділ 1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	грудень	
Розділ 2. Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	грудень	
Розділ 3. Монтаж і експлуатація обладнання	січень	
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	січень	
Розділ 5. Економічна оцінка вдосконаленої лінії	січень	
Виконання графічної частини кваліфікаційної роботи	січень - лютий	
Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	лютий	

Студент

(підпис)

Злонкевич О.О.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Самойчук К.О.

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим	Приміт
1.	A4	19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Пояснювальна			
						Аркуш
						7
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата	19ХВД.12998687.02.25ПЗ	

2.			записка	69		
3.	A1	19ХВД.12998687.02.25/21000	Графік узгодження машин			
4.			лінії та завантаження			
5.			електромережі	1	1	
6.	A1	19ХВД.12998687.02.25/22000	План цеху з			
7.			виробництва			
8.			соків	1	2	
9.	A1	19ХВД.12998687.02.25/31000	Мийна машина Т1-КУМ			
10.			(монтажне креслення)	1	3	
11.	A1	19ХВД.12998687.02.25/32000	Карта монтажу мийної			
12.			машини			
13.			Т1-КУМ	1	4	
14.	A1	19ХВД.12998687.02.25/51000	Економічні			
15.			розрахунки	1	5	
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
Підп. і дата Інв. № дубл. Зам. інв. № Підп. і дата 19ХВД.12998687.02.25ВДР Вм. Арк № докум. Підпис Дата Розоб. Злонкевич Перев. Самойчук Н.КОНТР. Ялпачик Затв. Самойчук Вдосконалення технологічної лінії виробництва соків в умовах Львівського району Львівської області Літера Аркуш Аркушів ТДАТУ, 2025						
Зм. Аркуш № докум. Підп. Дата 19ХВД.12998687.02.25ПЗ Аркуш 8						

РЕФЕРАТ

Дипломна робота освітньо-кваліфікаційного рівня "Магістр" на тему: «Вдосконалення технологічної лінії виробництва соків в умовах Львівського району Львівської області» складається з 69 сторінок і 5 листів графічної частини формату А1.

В першому розділі наведено результати маркетингового дослідження на продукцію в регіоні, який аналізується. Зроблена характеристика стану переробного підприємства та продукції, яка випускається на ньому.

Сформульоване завдання на вдосконалення ПТЛ виробництва соків.

У другому розділі роботи проведено вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва соків – розширення асортименту та підвищення ефективності роботи ПТЛ.

Для машини для миття плодоовочевої продукції розроблені заходи з монтажу машини, розрахований фундамент та описана експлуатація та технічне обслуговування машини.

Четверта частина дипломної роботи присвячена питанням охорони праці та безпеці у надзвичайних ситуаціях (розглянуті нормативні акти охорони праці, засоби покращення умов праці та підвищення безпеки при роботі ПТЛ виробництва соків).

У п'ятій частині наведене економічне обґрунтування роботи – розраховані показники вартості та прибутку вдосконаленої лінії.

ПІДПРИЄМСТВО, ВИШНІ, ЛІНІЯ, ОБЛАДНАННЯ, СІК, ПЛОДО-ОВОЧЕВА СИРОВИНА, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						9
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

	стор.
Вступ	8
1 Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	9
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	9
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	10
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	11
Вихідні дані на проектування	15
2 Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства	16
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції	16
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки	28
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	29
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	35
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	37
Висновки за розділом	39
3 Монтаж і експлуатація обладнання	40
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	40
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	42
3.3 Експлуатація обладнання	43
Висновки за розділом	47
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	48
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	48
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	50
4.3 Заходи безпеки	52
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	55
Висновки за розділом	58
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	59
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції	59

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						10
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень	61
Висновки за розділом	64
Висновки за роботою	65
Список літератури	67

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						11
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Не дивлячись на те, що населення вже багато років не має нестачі в продуктах, не можна сказати, що всі проблеми харчування вирішені. З'явилися нові проблеми, про існування яких на попередні декілька десятиліть не могли і припускати. До недоліків нашого харчування можна віднести низьке споживання фруктів і овочів. Відповідно до закладеної моделі норм харчування, що рекомендуються, кожній людині за рік треба з'їсти приблизно 103 кг овочів, в перерахунку на свіжі продукти. Дійсно свіжих овочів треба з'їсти приблизно 70 кг. Рівень споживання фруктів і виробів, що рекомендується, з них складає близько 70 кг, у перерахунку на свіжі фрукти. У свіжому вигляді треба кожному з'їсти 49 кг фруктів за рік і зокрема 16 кг цитрусових плодів. Фрукти і овочі дають людині дуже багато важливих речовин. Вони є низькокалорійними продуктами.

Наприклад, при дієтичному лікуванні ожиріння і атеросклерозу іноді застосовують так званий фруктовий або овочевий день, коли хворі цілий день нічого не їдять, окрім фруктів і овочів. За вмістом жирів, користь від овочів і фруктів досить низька. При нашій надмірній потребі в жирах, включення в раціон фруктів і овочів означає зниження такої високої потреби.

Метою дипломної роботи є закріплення, систематизація та розширення теоретичних і практичних знань, набутих в процесі навчання та використання їх при рішенні конкретних виробничих задач. Задачею даної роботи є проектування потоково-технологічної лінії виробництва соків в умовах реального господарства з використанням результатів роботи на практиці. В процесі роботи повинні проявитися не тільки здібність до використання матеріалів проектування, але й вміння аналізувати варіанти рішень з точки зору їх технічної та економічної доцільності.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						12
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Територія підприємства Новоушицький консервний завод, на базі якого планується модернізація технологічної лінії, розташована у Львівському районі, в селі Тучапи.

На території Городоччини протікає кілька річок, найбільшою з яких є Верещиця. У своєму руслі вона утворює понад 84 ставки. У надрах району знаходяться поклади гончарної глини, вапняку, сірки, торфу, а також родовища природного газу. Основу економіки Городоччини становить сільське господарство, зокрема його провідний напрямок – тваринництво.

З орографічної точки зору Городоцький район розташований на межі кількох географічних областей. Південно-західна частина району прилягає до західного краю Подільської височини, що охоплює рівнинну територію Опілля, де абсолютні висоти сягають 290—320 м над рівнем моря. Більша частина району знаходиться в північно-західній зоні Передкарпаття, охоплюючи пологохвилясту Сянсько-Дністровську вододільну рівнину з висотами 270—290 м н. р. м., подекуди перевищуючи 300 м (наприклад, біля сіл Галичани та Речичани). Також у межах району простягається акумулятивна плоска, частково заболочена терасова рівнина Верхньодністровської улоговини, висоти якої не перевищують 260 м н. р. м.

Рельєф району здебільшого рівнинний. Височини Городоччини, зважаючи на висоту над рівнем моря, відносяться до височинного типу, а за своєю структурою є хвилястими горбисто-увалистими та зандровими рівнинами, які перетинаються долинами річок Бистриця Тисменицька, Верещиця і Ставчанка – приток Дністра (басейн Чорного моря), а також річок Вишня, Раків, Глинець і Гноєнець – приток Сяну (басейн Балтійського моря). Через район проходить Головний європейський вододіл.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						13
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ПАТ Новоушицький консервний завод розташований в центральній рівнинній частині району і займає площу 19 га.

Підприємство складається з 6 цехів, включно з холодильником на 1300 м².

Підприємство оформлене як приватна власність.

Види виробляємої продукції підприємства:

- Сік фруктовий чи овочевий інший,
- Овочі та суміші овочеві консервовані, незаморожені,
- Овочі консервовані в оцті,
- Джеми, мармелади інші,
- Плоди приготовлені чи консервовані інші,
- Послуги з постачання пари і гарячої води електростанціями.

Основна сфера діяльності – виробництво фруктових та овочевих соків.

Сировина закуповується у населення, с/г товариств.

Керівнику господарства необхідно зосередити увагу на роботі цієї галузі, конкретно займатися питанням виробництва продукції рослинництва у господарстві.

Щоб домогтися кращих показників в даній галузі необхідно:

1) забезпечити рослинницьку галузь сумлінними кваліфікованими кадрами, а для цього необхідно:

2) переглянути існуючу систему оплати праці і при можливості упорядкувати її з орієнтуванням працювати на кінцевий результат;

3) покращити існуючі поточні технологічні лінії по виробництву продукції комплексної модернізації технологічних процесів.

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.12998687.02.25ПЗ

Аркуш

14

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

У Львівській області у 2023 році було вироблено 3006 тонн соків, а в 2024 році цей показник зріс до 3025 тонн, що свідчить про збільшення обсягів виробництва за останній рік на 4%.

Динаміка попиту та фактори, що впливають на зміну попиту на соки

Українські споживачі традиційно надають перевагу фруктовим напоєм домашнього приготування, щорічне споживання яких, за даними Держкомстату України, перевищує 600 млн літрів, що становить майже 50% від загального обсягу соків, вироблених у 2022 році. Водночас популяризація здорового способу життя та формування культури споживання сокової продукції сприяють зміні уподобань населення на користь промислових соків.

Міське населення споживає 90% сокової продукції, причому близько 50% мешканців міст вживають соки хоча б раз на півроку. Основний критерій вибору для споживачів сьогодні визначається не так смаковими вподобаннями, як купівельною спроможністю. Тому реальне споживання часто не відповідає бажаному рівню.

За даними маркетингових досліджень, основну аудиторію споживачів соків складають молоді люди віком 25-34 років, що проживають у містах. Хоча продукція користується популярністю серед обох статей, чисельно споживачами соків частіше є жінки.

Основні мотиви споживання соків серед міського населення:

- джерело вітамінів — 48,3 %;
- натуральний продукт — 26,1 %;
- смачний напій — 8,6 %;
- вітчизняний продукт — 3,4 %;
- напій, що втамовує спрагу — 3,0 %.

Купівельна поведінка та прихильність до торгових марок

Маркетингові дослідження свідчать про низьку прив'язаність споживачів до певних брендів. Виявлено три основні групи покупців за відношенням

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						15
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

до торгових марок:

1. Ті, що орієнтуються лише на одну марку — 6,7%.
2. Покупці, які обирають 2-3 конкретні марки — 41,4%.
3. Нестійкі споживачі, що змінюють свої вподобання — 34,1%.

Популярність різних смаків

Найбільшим попитом серед українських споживачів користуються апельсиновий, томатний, яблучний, персиковий, ананасовий, мультивітамінний та абрикосовий соки.

Різноманітний асортимент продукції та правильне ціноутворення є не лише конкурентними перевагами для виробників, але й забезпечують можливість швидкої адаптації до ринкових змін. Сучасні підприємства прагнуть випускати широкий вибір продукції – від 10 до 20 найменувань. Такий підхід дозволяє збалансувати вартість продукції: ціни на соки з імпортової сировини або з високим вмістом натурального соку можуть бути компенсовані за рахунок дешевших напоїв на основі вітчизняної сировини або з меншим вмістом натурального соку.

Для виявлення асортименту продукції, що планується до випуску, було проведено анкетування. Загальна кількість респондентів аналізованого регіону склала 73 чол. Для них був представлений список асортименту соків.

З загального списку асортименту були виявлені продукти, які користуються попитом, і які виразили бажання купувати, але при зниженій відносно існуючої ціні, її визначили 39 чол. Одним з таких продуктів відмічений респондентами – сік вишневий.

Бажаний показник відсотку попиту становить 25%.

Крім бажаної спроможності населення існує купівельна спроможність, яка для цього соку складає 18%.

Данні анкетування виявили значну різницю між бажаною та купівельною спроможністю населення цього регіону. Враховуючи різницю показників розрахуємо коефіцієнт купівельної спроможності населення:

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						16
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$K_n = \frac{\sum_{i=1}^g x_{\text{б}}}{\sum_{i=1}^g x_{\text{к}}} \quad (1.1)$$

$$K_n = \frac{18}{25} = 0,74.$$

Ціна на продукцію планується нижче за конкурентну за рахунок зниження витрат на доставку сировини та транспортних витрат на доставку готової продукції до точок торгівлі.

Опираючись на середньосастистичне споживання соків в області (8 літрів) приведені дані, розрахуємо раціональний об'єм виробництва продукції підприємства по купівельній спроможності населення:

$$C = N_n'' \cdot H \cdot R_m \cdot K_n, \quad (1.2)$$

де N_n'' – прогноз кількості населення, чол.;

H – норма споживання продукту, кг/добу;

R_m – коефіцієнт, який враховує міграцію населення,

$R_m = 0,6 \dots 1,5$;

K_n – коефіцієнт, який враховує купівельну спроможність населення, $K_n = 0,5 \dots 1,0$.

Прогнозуєма кількість населення N_n'' визначається за формулою:

$$N_n'' = N_n \cdot R_n, \quad (1.3)$$

де N_n – кількість населення;

R_n – коефіцієнт, який враховує приріст населення:

$$R_n = (1 - e)^t, \quad (1.4)$$

де e – щорічний приріст населення (0,01...0,001);

t – пропонуєма кількість років, на яку робиться проектування.

Прийmemo $t = 5$.

Таким чином, визначимо кількість населення, що є потенційним покупцем на сьогоднішній день продукції даного підприємства:

$$N_n = 51000 \text{ чол.}$$

$$N_n'' = 51000 \cdot (1 - 0,01)^5 = 50236 \text{ чол.}$$

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						17
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Раціональний об'єм виробництва продукції дорівнює:

$$C = 50236 \cdot 0,08 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 6127 \text{ кг/добу.}$$

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						18
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Вихідні дані на проектування

ПАТ Новоушицький консервний завод знаходиться у Львівському районі Львівської області неподалік від міста Львів.

Одним з основних видів діяльності господарства є виробництво соків і переробка плодів та овочів. Сади та спорудження знаходяться на відстані 32 кілометрів у північно-західному напрямку від районного центру.

Підприємство складається з 6 цехів, включно з холодильником на 1300 м².

Підприємство оформлене як приватна власність.

Види виробляємої продукції підприємства:

- консерви овочеві;
- консерви плодово-ягідні (фруктові);
- консерви томатні;
- соки.

Сировина закуповується у населення, с/г товариств.

Українські споживачі довгий час були, і більшою мірою залишаються, прихильниками фруктових напоїв власного приготування, яких споживають щороку, за даними Держкомстату України, понад 600 млн. л., тобто до 50% обсягу соків, які випущені заводами-виробниками у 2023 році. Проте активізація здорового образу життя, формування культури споживання сокової продукції, дозволяє розраховувати на переорієнтацію уподобань споживачів щодо напоїв на користь соків.

Для виявлення асортименту продукції, що планується до випуску, було проведено анкетування. Загальна кількість респондентів аналізованого регіону склала 73 чол. Для них був представлений список асортименту соків.

З загального списку асортименту були виявлені продукти, які користуються попитом, і які виразили бажання купувати, але при зниженій відносно існуючої ціні, її визначили 39 чол. Одним з таких продуктів відмічений респондентами – сік вишневий.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						19
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Для виробництва соку використовують вишні свіжі, що дозрівають з 1 по 31 серпня відповідно.

Плоди вишні повинні відповідати ГОСТ 21921-76 Вишня свіжа.

Справжній стандарт поширюється на свіжу вишню культурних сортів (*Cerasus vulgaris* Mill), що заготовляється (закуповуєму), відвантажувану (що поставляється) і таку, що реалізовується для споживання у свіжому вигляді і для промислової переробки.

Плоди кожного товарного сорту мають бути одного сорту, що цілком розвинулися, цілими, свіжими, чистими, здоровими, без зайвої зовнішньої вологості, без стороннього запаху і присмаку і відповідати вимогам і нормам, вказаним в таблиці 2.1 і 2.2

Таблиця 2.1 - Характеристика плодів вишні.

Найменування показника	Характеристика і норма для сортів	
	першого	другого
Зовнішній вигляд	Плоди типові за формою і забарвленню для цього помологічного сорту	Плоди типові і нетипові за формою і забарвленню для цього помологічного сорту
Зрілість	Плоди однорідні по мірі зрілості, але не зелені і не перезрілі	Допускаються плоди неоднорідні по мірі зрілості, але не зелені і не перезрілі
Розмір по найбільшому діаметру, мм	15	Не нормується

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		20

Таблиця 2.2 - Вимоги і норми, що пред'являються до сортів.

Найменування показника	Відхилення, що допускаються, % по масі, не більше			
	для партії вишні, прибраної з плодоніжкою		для партії вишні, прибраної без плодоніжки	
	Першого сорту	Другого сорту	Першого сорту	Другого сорту
1	2	3	4	5
Зміст плодів без плодоніжки: у місцях заготівлі (господарство, заготпункт та ін.) у місцях призначення (магазин, торгова база, завод та ін.)	5	10	-	-
	10	20	-	-
Зміст плодів з механічними ушкодженнями, що зажили	5	20	5	20
Зміст плодів зі свіжими механічними ушкодженнями (тріщини у плодоніжки і пом'яті) : у місця заготівлі у місцях призначення	3	5	5	10
	6	10	10	20
Зміст плодів з побурінням у вигляді плям і що перезріли: у місцях заготівлі у місцях призначення	Не допускається			
	5	10	5	10
Зміст плодів з ушкодженнями, що зарубцювалися, шкідниками	2	5	2	5

Цукор пісок повинен відповідати ГОСТ 21-94.

Технічні вимоги: 1.Цукор пісок виробляється з відповідностями вимоги стандарту за технологічною схемою з дотриманням норм і правил встановленими міністерством охорони здоров'я України для продуктів харчової промисловості;

2.Сировиною для виробництва цукру служить цукровий буряк ГОСТ 17421-72 або цукор-сирець;

3.Розміри кристала цукру 0,2-2,5 мм допускається відхиленням від верхньої і нижньої межі вказаних розмірів на 5 % до маси цукру піску;

Фізико-хімічні показники цукру-піску представлені в таблиці 3.3.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						21
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники цукру-піску.

Найменування показника	Норма	
	цукровий пісок	цукровий пісок для промислової переробки
масова доля сахарози, % не менше	99,75	99,55
масова доля редукуючих речовин	0,05	0,065
колірність, умовних одиниць, не більше	0,8	1,5
масова доля вологи, % не більше	0,14	0,15
масова доля феродомішок, % не більше	0,0003	0,0003

За органолептичними показниками цукровий пісок повинен відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Органолептичні показники цукрового піску.

Найменування показника	Характеристика
Смак	Солодкий, без сторонніх присмаків, запах як в сухому цукрі, так і в його розчині
Сипучість	Сипкий, без грудок
Колір	Білий з блиском
Розчинність у воді	Повна розчинність, розчин має бути прозорим, без яких або не розчинних опадів, механічних або інших сторонніх домішок.

Для миття сировини, використовують питну воду, якість якої повинна відповідати ГОСТ 2874-54. Технічні вимоги, що пред'являються до води: якість питної води, що подається споживачам, визначається сукупністю її властивостей в точках огорожі: зовнішніх водозаборів кранах внутрішніх водопроводів.

Якість води, що подається споживачам повинна відповідати вимогам, вказаним в таблиці 2.5.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						22
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.5 - Технічні вимоги якості питної води.

Найменування показників	Нормативи
Запах, присмак при $t=20^{\circ}\text{C}$, бал, не менше	2
Колірність за шкалою в град, не менше	20
Загальна жорсткість, в міліграмі/л, не більше	7
Прозорість, не менше 30, см	30
Вміст свинцю, міліграм/л, не більше	0,1
Зміст миш'яку, міліграм/л, не більше	0,05
Вміст фтору, міліграм/л, не більше	1,5
Зміст міді, міліграм/л, не більше	0,3
Вміст цинку, міліграм/л, не більше	5
ОКБ, не більше	100
БГКП, не більше	3
Вода не повинна містити розрізнених неозброєним поглядом водних організмів	

Відповідальність за дотримання нормативів якості води лежить на господарських організаціях, що є власниками головних і розподільних систем водопроводів.

Систематичний контроль здійснюється мікробіологом підприємства і організаціями СанПін нагляду міністерства охорони здоров'я.

Сировиною для виробництва вишневого соку є рідкий сірчистий ангідрид, який повинен відповідати ГОСТ 2918-79.

Технічні вимоги:

За фізико-хімічними показниками рідкий сірчистий ангідрид повинен відповідати нормам вказаним в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Фізико-хімічні показники сірчистого ангідриду

Найменування показника	Норма	
	вищого сорту	першого сорту
Масова доля не леткого осаду, %, не більше	0,01	0,02
Масова доля миш'яку, %, не більше	0,000004	0,000004
Масова доля води %, не більше	0,02	0,02

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		23

Сировину піддають миттю перед проведенням інспектування. Ця процедура необхідна для усунення з поверхні сировини різних забруднень, механічних домішок (таких як пил, глина, пісок), залишків пестицидів та мікрофлори. Внаслідок цього значно зменшується кількість мікроорганізмів. Особливу увагу під час миття приділяють видаленню засохлих тканин, оскільки в них можуть залишатися спори мікроорганізмів, які навіть після стерилізації можуть призвести до псування кінцевої продукції. Якщо плоди мають незначне забруднення, їх можна просто змочити та обполоснути або промити під струменем чистої питної води.

Зазвичай миття сировини здійснюється у два етапи: спочатку на початку технологічного процесу, а потім після інспектування та сортування. Для очищення 5 тонн сировини використовується близько 1 тонни води. У разі її нестачі передбачена можливість повторного використання після циркуляції та дезінфекції хлорним розчином. Хлоровану воду також застосовують для санітарної обробки конвеєрних стрічок, елеваторів та іншого технологічного обладнання.

Щоб ліквідувати теплостійкі плісняві грибки та бактерії, використовують спеціальні змочувальні агенти у співвідношенні 0,5-1 г на 1 літр води, а також інші дозволені Міністерством охорони здоров'я хімічні речовини. Після такої обробки сировину обов'язково споліскують чистою водою. Вода повинна відповідати стандартам ГОСТ, зокрема мати допустиму жорсткість, відповідний вміст мінералів (свинцю, міді, фтору, цинку) та не містити аміаку, сірководню, патогенних мікроорганізмів чи токсичних речовин. Солі заліза також мають бути в мінімальних кількостях, оскільки їх надлишок може спричинити потемніння продукції. Вода має бути свіжою, чистою та прозорою. Час занурення твердих плодів у воду не повинен перевищувати 10-15 хвилин, а плоди з прилиплим ґрунтом попередньо замочують у теплій воді.

Якість миття перевіряють кілька разів на годину (2-3 рази), оцінюючи зовнішній вигляд сировини та проводячи повторне відстоювання води. Також контролюють якість та частоту її заміни. Один раз за зміну виконують мікробіологічний аналіз води, а не менше ніж тричі – вимірюють тиск і витрату води в мийних машинах.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Для миття яблук та інших плодів, стійких до механічних пошкоджень, застосовують барабанну мийну машину А9-КМ-2, що забезпечує продуктивність понад 4000 т/год. Сировину завантажують у спеціальний лоток, звідки вона надходить на похилу решітку у ванні машини. Тут плоди відмокають та активно промиваються, після чого конвеєр подає їх у зону душового споліскування. Після цього плоди знімаються з роликового конвеєра через вивантажувальний лоток.

Для плодів, які легко пошкоджуються, використовують вентиляторні мийні машини ТІ-КУМ-1 з продуктивністю 3 т/год або елеваторні мийні установки КУВ-1. У цих машинах сировина подається у ванну, де потік повітря, що подається вентилятором, створює ефект бурління води. Далі роликовий транспортер переміщує плоди до розвантажувального лотка, де вони обполіскуються душовим пристроєм.

Інспектування

Інспектування передбачає відбір сировини, яка може негативно позначитися на якості кінцевого продукту. Зокрема, видаляють дефектні плоди та ягоди (запліснявілі, гнилі, биті, м'яті).

За потреби під час інспектування проводять сортування плодів за ступенем стиглості, кольором, наявністю плям чи опіків. Для цього використовують інспекційні конвеєри продуктивністю 1000-3000 кг/год із роликовим полотном, серед яких поширені моделі А9-КТФ і Т1-КТ2В.

Принцип дії таких конвеєрів: сировина подається у завантажувальний бункер, звідки надходить на роликовий транспортер. У процесі транспортування ролики обертаються, що дозволяє рівномірно перевертати плоди. Робітники, розташовані з обох боків транспортера, вибраковують непридатну сировину, скидаючи її у спеціальні лотки. На виході з транспортера сировину додатково обполіскують душовою системою.

Для більш ніжних плодів, які є менш стійкими до механічного впливу, використовують стрічкові інспекційні конвеєри, зокрема Т1-КІ2 із продуктивністю до 10 т/год.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						25
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Для сортування та інспектування ягід і винограду використовується сортувально-інспекційний конвеєр М2-ТСІ, який має продуктивність 1,5 т/год. Сировина подається на стрічку, що рухається зі швидкістю 0,1 м/сек. Відбір дефектних ягід здійснюється вручну, аналогічно до роликів конвеєрів.

Подрібнення

Перед отриманням соку плоди та ягоди проходять стадію подрібнення, що передбачає отримання м'язги та її подальшу обробку для підвищення виходу соку. Ефективність процесу залежить від ступеня подрібнення сировини, вмісту пектинових речовин, стану колоїдної системи м'язги та інших чинників. Кожен вид сировини має свої особливості подрібнення перед пресуванням. Надмірно подрібнені плоди утворюють м'язгу, яка забиває фільтрувальні матеріали та ускладнює пресування. Якщо ж сировина недостатньо подрібнена, великих шматків не вдається повністю віджати, тому м'язга повинна бути однорідною та пухкою. Періодичний контроль якості здійснюється щогодини. Для цього відбирають пробу масою близько 0,2 кг та аналізують її характеристики.

Сировину ріжуть на шматочки та подрібнюють для руйнування клітинної структури плодів і ягід, що значно підвищує вихід соку. Для цього застосовуються різні машини, які використовують механічні сили розриву, стиснення та зрізу. Подрібнення здійснюється методом різання або розбивання.

Оцінка ефективності технологічного процесу здійснюється за трьома показниками:

- однорідність подрібнення,
- відповідність розмірів частинок,
- форма подрібнених часток.

Для отримання соку сировину найчастіше подрібнюють у машинах КДП-4М (продуктивність 8 т/год) та А9-КІС (6 т/год). Підготовлена сировина транспортується елеватором типу «Гусяча шия» у приймальний бункер, а звідти — у дробарку, де вона проходить між барабаном і притискними колодками. Величина зазору між цими елементами регулюється, що дозволяє отримати м'язгу з потрібним ступенем подрібнення.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Рекомендовані відстані між барабаном і колодками при подрібненні різних видів сировини:

- ягоди – 2-3 мм,
- яблука, айва, груші – 3-4 мм,
- вишня – 5-8 мм.

При обробці вишень слід контролювати рівень подрібнення кісточок, оскільки їхній вміст не повинен перевищувати 15%. Ядра вишневих кісточок містять амігдалін, який у процесі подальшої переробки та зберігання соку розкладається з утворенням синильної кислоти, що є небезпечною для здоров'я.

Для подрібнення великих плодів, таких як яблука, груші та айва, використовують дискові дробарки, зокрема плодорізки КПП-4, дробарки ВДР-5 і ДДС-5. Дискові дробарки забезпечують оптимальний рівень подрібнення, що дозволяє отримати м'язгу необхідної консистенції. У дробарках КПП-4 можливе регулювання розміру подрібнених частинок у широких межах. Готова м'язга спрямовується у накопичувальний бункер, розташований над пресом, а звідти – у прес для віджимання соку.

Деякі види сировини, зокрема брусницю, журавлину, стиглу малину та суниці, не подрібнюють, а одразу відправляють на пресування.

Сік з яблук, вишень, суниць, ожини, червоної смородини та обліпихи віджимається досить легко, тому м'язга цих плодів і ягід одразу спрямовується до пресу. Водночас для інших плодів та ягід необхідне застосування додаткових методів обробки, оскільки їхній сік віджимається з більшими труднощами. М'язга чорної смородини без спеціальної підготовки взагалі не піддається ефективному пресуванню.

Вібраційний метод обробки

За цією технологією сировина спочатку завантажується у вібраційний пристрій (цілі плоди обробляються протягом 1-2 хвилин, а половинки – 30 секунд), після чого подрібнюється та піддається пресуванню.

Подрібнення ягід

У процесі виробництва соків ягоди також проходять стадію подрібнення

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						27
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

на дробарках. Однак необхідно ретельно контролювати якість подрібнення:

- занадто дрібне подрібнення ускладнює процес пресування,
- надто велике зменшує вихід соку.

Обробка м'язги

Спеціальна обробка м'язги застосовується не лише для тих плодів і ягід, які важко піддаються пресуванню, а й для культур, що віддають сік порівняно легко. Це дозволяє збільшити вихід соку та покращити його якість.

Методи обробки м'язги

Для підвищення виходу соку та покращення його якості застосовують різні методи обробки м'язги, серед яких:

- бланшування,
- застосування ферментних препаратів,
- обробка змінним електричним струмом у електроплазмолізаторах,
- вплив електричних імпульсів високої частоти,
- звукові та ультразвукові коливання,
- заморожування,
- зброджування.

Бланшування

Деякі фрукти та овочі перед подальшою переробкою піддаються тепловій обробці – бланшуванню.

Бланшування – це процес нагрівання сировини у воді або обробка паром до температури понад 75°C. Така обробка інактивує ферменти, покращує проникність клітинної мембрани та підвищує смакові якості продукції, а також знижує рівень мікрофлори. Короткотривале ошпарювання сприяє частковому видаленню повітря із сировини та пригнічує активність ферментів, запобігаючи небажаним біохімічним реакціям, які можуть знизити якість продукту.

Недоліком бланшування є втрата водорозчинних поживних речовин, що можна мінімізувати шляхом використання парового бланшування та швидкого фасування гарячої сировини.

Найчастіше плоди обробляють паром у стрічкових ошпарювачах,

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

оскільки при бланшуванні у воді втрачається значна частина водорозчинних компонентів. Режим обробки залежить від виду сировини:

- плоди з ніжною шкіркою – при 80°C,
- яблука – 80-95°C протягом 2-3 хв,
- персики – 1-2 хв,
- айва та груші – 10-15 хв.

Пресування

Основний метод добування соку з плодів і ягід – **пресування**, яке виконується на пресах періодичної або безперервної дії.

Пресування не передбачає механічного роздавлювання рослинної тканини, а сприяє витискуванню соку, що вже виділився із клітин у процесі попередньої обробки.

Для пресування застосовують преси:

- безперервної дії (шнекові, стрічкові),
- періодичної дії (пакетні, корзинні).

У пакетних пресах м'язгу розподіляють у тканинні пакети товщиною 6-8 мм, які укладають один на один із дерев'яними прокладками між шарами. Пресування виконується гідравлічним механізмом, що стискає м'язгу, витискаючи з неї сік.

Один із найефективніших пресів – **гідравлічний прес "Бухер"**. Він має циліндричну форму із двома дисками: один рухомий, а другий – стаціонарний. Дренажна система з жолобів, покритих фільтрувальним матеріалом, дозволяє відділяти сік, який надходить у загальний трубопровід. Після завершення циклу пресування рухомий диск відходить назад, а стрижні дренажної системи розпрямляються, розпушуючи м'язгу.

Продуктивність преса "Бухер":

- вихід соку – 80%,
- вміст суспензій – 1,3%,
- робочий тиск – 1,2 МПа.

Щоб підвищити продуктивність лінії та вихід соку, застосовують

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		29

подвійне пресування або екстрагування залишків соку з вичавків. У цьому випадку після першого пресування у вичавки додають воду (1:0,5 – 1:1), перемішують і фільтрують отриманий сік через вакуум-фільтр.

Для отримання соку з яблук використовують **шнекові преси РЗ-ВПШ-5** та ПНДЯ-4, які працюють у безперервному режимі.

Проціджування

Свіжовіджатиий сік підлягає проціджуванню для видалення великих частинок м'язги. Процес здійснюється на апараті **КС-12** із ситами з нержавіючої сталі.

Збирання та підігрівання соку

Відпресований сік накопичується у великих резервуарах, де проходить наступну обробку.

Підігрівання соку проводиться з метою:

- видалення повітря,
- інактивації ферментів,
- поліпшення санітарного стану продукції,
- підготовки до гарячого розливу.

Швидке нагрівання до 80—90°C та наступне охолодження до 25—30°C сприяє коагуляції білків, що покращує прозорість соку. Процес триває 10-20 секунд у **трубчастих або пластинчастих пастеризаторах**.

Сепарування

Очищення соків здійснюється такими методами:

- відстоювання,
- центрифугування,
- фільтрація,
- флотація.

Центрифугування – найшвидший і найефективніший метод, що дозволяє швидко видалити осад.

Купажування

Деякі соки мають невідповідний смак (за кислотністю, дубильними

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

речовинами чи цукристістю), тому їх змішують із іншими соками – **купажують**.

Купажування застосовують для:

- покращення смакових властивостей,
- збагачення аромату,
- зміни кольору продукту.

Найчастіше купажують яблучний сік із іншими плодово-ягідними соками (вишневим, смородиновим, малиновим).

При купажуванні до основного соку допускається додавання до 35% іншого соку. Назва встановлюється за основним компонентом.

Підсолоджування

Соки з високою кислотністю та низьким вмістом цукру підсолоджують. Для цього додають цукор або сироп згідно з рецептурою. Наприклад:

- масова частка сухих речовин у яблучно-аличовому соці – 16%,
- у яблучно-обліпиховому – 25%.

Кількість сиропу не повинна перевищувати 40%.

Фільтрування

Фільтрування соку здійснюється через спеціальні **фільтри** або шляхом **сепарування** для видалення осаду.

Деаерація

Сік містить значну кількість розчиненого повітря, що негативно впливає на його смак, колір і вітамінний склад. **Деаерація** необхідна для видалення кисню, який окислює поліфеноли та сприяє потемнінню продукту.

Для кожного виду сировини визначають стандарти якості, хімічний склад та допустимі помологічні сорти, відповідно до яких виробляється продукція.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						31
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Розрахунок потужності

Приймаємо для розфасовки соку вишневого упаковку Tetra Pack місткістю 1 л, маса нетто 1,03 кг.

Розрахунок маси 1 туб консервів

$$1 \text{ туб} = 400 \text{ кг}$$

Норми втрат і відходів сировини і матеріалів

Норма втрат і відходів для вишневого соку.

Відходи: вишня - 39%. цукор - 1,5%.

Рецептура консервів, норми витрати сировини і матеріалів

Таблиця 2.7 - Рецепттура виробництва соку вишневого.

Найменування продукції	Сировина і матеріали	Відходи і втрати	Норма витрати кг на 1 т готової продукції
Сік вишневий	Вишня	39	984
	Цукор	1,5	110

Графік постачання сировини

Таблиця 3.8 - Графік постачання сировини.

Найменування сировини	Терміни надходження			
	травень	червень	липень	серпень
Вишня			1-----30	1-----31

Режим роботи лінії

Графік роботи лінії цеху складається з урахуванням сировини, що переробляється, сезону роботи проектованого цеху і кількості змін, вказаних в завданні. При цьому в період з 20.06 по 31.10 робота ведеться по шестиденному робочому тижню, а з 1.11 по 20.03 по п'ятиденному.

Передбачаємо вихідні дні: різдвяні канікули з 31.12 по 11.01, а також 23 лютого і 8 березня.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						32
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Режим роботи лінії по виробництву вишневого соку в міжсезонні представлений в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9 - Режим роботи лінії по виробництву вишневого соку

	серпень					вересень					жовтень					листопад					грудень					січень					лютий					березень					в	с	а					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5													
1	1-----20																																										б	о	г	о	н	
2	1-----20																																															
д	6	6	6	6	2	4	6	6	6	4	2	6	6	6	6	5	5	5	5	2	3	5	5	5	5	-	-	4	5	5	4	5	5	4	1	4	4	5	-	-	1	2	6	3	2			
н																																																
і																																																
з	1	1	1	1	1	8	1	1	1	8	4	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6	1	1	1	1	-	-	8	1	1	8	1	1	8	2	8	8	1	-	-	3	4	8	4				
м	2	2	2	2	2		2	2	2			2	2	2	2	0	0	0	0			0	0	0	0				0	0		0	0				0											
і																																																
н																																																
и																																																

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Пропускна здатність машин, розташованих в послідовності проходження технологічного процесу, повинна бути пов'язана залежністю

$$Q_{\text{Л}} \leq Q_1 \leq Q_2 \leq \dots \leq Q_n \leq Q_{n+1}, \quad (2.1)$$

де $Q_{\text{Л}}$, Q_1 , $Q_2 \dots Q_n$ – відповідно пропускна здатність машин згідно технологічної схеми, кг/год.

Якщо ця умова не виконується, то необхідно використовувати проміжні ємності-накопичувачи. Для підприємства для переробки соняшника підбирається комплект малої потужності [2, 8].

Для розрахунку пропускної здатності лінії на даному етапі (Q_e), перше необхідно визначити час продовження кожного етапу, на якому відбувається зміна кількості сировини або продукту.

$$Q_e = \frac{G_e}{\tau_e}, \quad (2.2)$$

де G_e – кількість сировини або продукту на кожному етапі, кг;

τ_e – час продовження кожного етапу, год;

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ		Аркуш
							33
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата			

$$\tau_e = \frac{\tau_{зм}}{n_m}, \quad (2.3)$$

де n_m – загальна кількість машин в лінії, шт.; $n_m = 9$ шт.;

$\tau_{зм}$ – час роботи лінії в зміну, год.; $\tau_{зм} = 5$ год.;

$$\tau_e = \frac{5}{9} = 0,63 \text{ год}$$

Наприклад, для першого етапу Q_{e1} складе :

$$Q_{e1} = \frac{1245}{0,63} = 1979 \text{ кг/год.}$$

Результати розрахунку (Q_{e1}) по іншим етапам надано в додатку.

За результатами розрахунку (Q_{e1}) на кожному етапі вибираються машини по продуктивності [6, 7], їх перелік надано в додатку .

Необхідна кількість машин для кожної операції визначається по формулі

$$n = \frac{Q_e}{Q_m}, \quad (2.4)$$

де Q_m – продуктивність машин, кг/год.;

$$n_1 = \frac{1979}{2500} = 0.7$$

Приймаємо 1 машину.

Фактичний час продовження кожної операції розраховується за формулою

$$\tau_\phi = \frac{G_e}{Q_m}, \quad (2.5)$$

наприклад, для машини, що очищує насіння:

$$\tau_\phi = \frac{1245}{2500} = 0,5 \text{ год.}$$

Показники (τ_ϕ) по іншим машинам та їх кількості (n) надано в таблиці графічного аркушу.

Рациональний об'єм виробництва продукції дорівнює 6,1 т/добу

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						34
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Річний об'єм споживання

$$C_p = 6100 \cdot 365 = 2243t / \text{добу. або } 5700 \text{ туб. (при } 1 \text{ туб} = 400 \text{ кг.)}$$

Розрахуємо добову потужність лінії по формулі:

$$N_{\text{сут}} = N_{\text{зад}} / n_{\text{сут}}, \quad \text{туб} \quad (2.6)$$

де $N_{\text{зад}}$ - задана потужність лінії за висновками з 1 розділу, в туб;

$N_{\text{сут}}$ - кількість робочої доби в сезон переробки.

$$N_{\text{сут}} = 5700 / 232 = 24,6 \text{ туб.}$$

Розрахуємо змінну потужність лінії по формулі:

$$N_{\text{см}} = N_{\text{сут}} / 2, \quad \text{туб} \quad (2.7)$$

де $N_{\text{сут}}$ - добова потужність лінії, в туб;

$n_{\text{см}}$ - кількість робочих змін в добу.

$$N = 24,6 / 2 = 12,3 \text{ туб.}$$

Розрахуємо годинну потужність лінії по формулі:

$$N_{\text{час}} = N_{\text{см}} / \tau, \quad \text{туб} \quad (2.8)$$

де $N_{\text{см}}$ - змінна потужність лінії, в туб;

τ - кількість робочих годин (8 або 7 за мінусом перерви і підготовки до роботи при 8 годинній зміні $\tau = 7$, при 7 вартівий - $\tau = 6$).

для соку вишневого $N_{\text{год}} = 12,3 / 7 = 1,76 \text{ туб.}$

Визначимо годинну потужність лінії в кг:

$$M = N_{\text{год}} \cdot m_{\text{туб}}, \quad \text{кг} \quad (2.9)$$

де $m_{\text{туб}}$ - маса однієї туби в кг (400 кг)

для соку вишневого $M = 1,76 \cdot 400 = 704 \text{ кг}$

Розрахуємо кількість фізичних пакетів по формулі:

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$Kб = Mкг / Mф \quad (2.10)$$

де $Mкг$ - маса продукції в кг, отриманої на заданій лінії;

$Mф$ - маса одного фізичного пакету в кг.

для соку вишневого $Kб = 704 / 1,03 = 683$ пакети.

Визначаємо необхідну кількість сірчистого ангідриду для сульфитації
704 кг вишневого соку з 0,15% його вмістом:

704 кг - 100%

x кг - 0,15%

$$x = 704 \cdot 0,15 / 100 = 1,06 \text{ кг}$$

Продуктові розрахунки

Продуктовий розрахунок для соку вишневого

Розраховуємо кількість вишні для приготування 704 кг соку вишневого по пропорції:

На 1000 кг - 984 кг

На 704 кг - x кг

$$X = 692,74 \text{ кг}$$

Таблиця 2.10 - Розрахунок вишні з урахуванням втрат на виробництво соку.

Найменування технологічної операції	Кількість сировини що поступає на операцію, кг	Норми втрат і відходів по операціях	
		%	кг
Зберігання	692,74	1,0	6,93
Сортування	685,81	4,0	27,43
Мийка	658,38	1,5	9,88
Інспекція	648,5	2,0	12,97
Видалення кісточок	635,53	2,0	12,71
Дроблення	622,82	2,5	15,57
Підігрівання	607,25	3,0	18,22

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						36
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Пресування	589,03	13,0	76,57
Проціджування	512,46	3,0	15,37
Нагрівання	497,09	1,0	4,97
Охолодження	492,12	1,0	4,92
Сепарація	487,2	2,0	9,74
Гомогенізація	477,46	1,0	4,77
Деаерація	472,69	1,0	4,73
Розфасовка	467,96	1,0	4,68
Разом	463,28	39,0	229,46

Розрахуємо кількість цукру, необхідного для виробництва соку вишневого по пропорції:

На 1000 кг - 110кг

На 704 кг - х кг

$X = 77,44$ кг

Таблиця 2.11 - Розрахунок цукру з урахуванням втрат на виробництво вишневого соку.

Найменування технологічної операції	Кількість сировини, що поступає на операцію, кг	Норми втрат і відходів по операціях	
		%	кг
Зберігання	77,44	0,37	0,29
Просіювання	77,15	0,37	0,29
Дозування	76,86	0,37	0,28
Розчинення	76,58	-	-
Кип'ятіння	76,58	0,04	0,03
Освітлення	76,55	-	-
Фільтрація	76,55	0,35	0,27
РАЗОМ	76,28	1,5	1,16

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						37
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Графік випуску готової продукції

Графік випуску готової продукції представлений у формі таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 - Графік випуску готової продукції

Найменування готової продукції	Вироблено							
	У годину		У зміну		У добу		За сезон	
	Туб.	Ф.б.	Туб.	Ф.б.	Туб.	Ф.б.	Туб.	Ф.б.
Сік вишневий	1,76	683	12,32	4781	24,64	9562	5700	1615978

Розрахунок потреби в сировині і матеріалах

Розрахунок потреби в сировині і матеріалах приведений в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 - Розрахунок потреби в сировині і матеріалах

Найменування сировини і матеріалів	Норма витрати на 1 т консервів, кг	Годинна потужність лінії, т	Максимальна потреба в годину, кг	Потреба, т	
				змінна	річна
Вишня	984	0,704	692,74	4,85	1639,3
Цукор	110	0,704	77,44	0,54	182,52

Графік надходження допоміжних матеріалів

Графік надходження допоміжних матеріалів представлений в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14 - Графік надходження допоміжних матеріалів.

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Витрата				
		На 1 туб.	У годину	У зміну	У добу	У сезон
Пакети	Шт	384	697	4879	9759	1649291

При розфасовці соку вишневого допустимий розрив 20 пакетів на 1 т готової продукції, отже при потужності 0,704 т/годину передбачаємо 14 додатко-

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						38
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

вих пакетів для соку вишневого.

Підбір устаткування представлений в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 - Звідна таблиця підбору основного устаткування.

Найменування устаткування	Кі-льк	Продуктивність		Габарити, мм	Призначення
		Од. вим.	Техніч.		
Лінія по виробництву соку					
1	2	3	4	5	6
Вентилятор мийна машина Т1-КМ	1	кг/год	1000	3925x1220x1690	Мийка сировини
Транспортер КВТ	1	т/год	3	4250x1212x1700	Сортування, інспекція
Дробарка 1Д-12	1	кг/год	1500	1850x1000x1500	Дроблення плодів з відділенням насіння
Насос КЛН-3	1	м3/год	10	780x250x260	Перекачування пульпи
Вакуум підігрівач КТП-2	1	кг/год	1400	1750x1380x3200	Підігрівання, випарювання
Екстрактор 2П8-1м	1	л/год	2200	1410x865x1325	Віджимання соку
Мішалка Х-14	1	м³/год	4	1856x1219x2135	Змішування з цукром
Пастеризаційно-охолоджувальна установка ОКЛ-5МВ	1	л/год	5000	2500x1100x2250	пастеризація в тонкому потоці
Автомат для фасовки ТВА/8	1	шт/рік	1600-1800	3125x1580x1690	фасовка, закупорювання

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Важливим етапом при переоснащенні переробних підприємств малої потужності є визначення кількості основного і обслуговуючого персоналу виробничого цеху. На великих переробних підприємствах кожен робітник на протязі зміни виконує в основному тільки одну окрему виробничу операцію, а на малих основні робітники виконують послідовно кілька різноманітних операцій по виробництву продукції, також допоміжну роботу по обслугову-

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.12998687.02.25ПЗ

Аркуш

39

ванню машин та обладнання після завершення виробничого циклу.

Загальна кількість працюючих $P_{\text{ит}}$, чол.:

$$P_z = P + P_o + P_y, \quad (2.11)$$

де P – кількість основних працівників, чол;

P_o – кількість робітників, що обслуговують виробництво, чол;

P_y – кількість управлінського персоналу, чол.

По нормативах технологічної трудомісткості кількість основних працівників, розраховується за формулою:

$$P = \frac{T_p}{\Phi_p}, \quad (2.12)$$

де $T_{\text{год}}$ – річна трудомісткість виробничих робіт з виробництва продукції, чол·год;

Φ_p – річний фонд часу одного робітника, год, $\Phi_p = 600$.

Річна трудомісткість визначається за формулою:

$$T_p = (G_1 \cdot T_1 + G_2 \cdot T_2 + \dots + G_n \cdot T_n) \cdot N, \quad (2.13)$$

де G_1, G_2, G_n – обсяг вироблення продукції відповідно асортименту, що випускається на підприємстві за добу, кг;

T_1, T_2, T_n – норматив трудомісткості виробництва продукції, відповідно асортименту, що випускається, чол·год/кг;

N – тривалість роботи лінії за рік, $N = 360$.

$$T_p = (2,2 \cdot 5,84) 360 = 4625 \text{ чол·год.}$$

$$P = 4625/600 = 7,7 \text{ чол.}$$

Приймаємо $P = 8$ чол.

Загальну кількість робітників, що обслуговують виробництво P_o , %:

$$P_o = \frac{P \cdot R_o}{100}, \quad (2.14)$$

де P – кількість основних робітників, $P = 8$ чол;

R_o – відсоток робітників, що обслуговують виробництво від кількості

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

основних робітників, $R_o = 15 \%$.

$$P_o = \frac{8 \cdot 15}{100} = 1,2 . \quad \text{Приймаємо } P_o = 1$$

Кількість керуючого персоналу, P_k (чол.)

$$P_k = \frac{(P + P_o) \cdot R_k}{100}, \quad (2.15)$$

де R_k – відсоток керуючого персоналу від суми основного і обслуговуючого виробництва персоналу, $R_y = 6 \%$;

$$P_k = \frac{(8 + 1) \cdot 6}{100} = 0,54$$

Приймаємо $P_k = 1$.

Загальна кількість працюючих

$$P_z = 8 + 1 + 1 = 10 \text{ чол.}$$

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Площа виробничих цехів розраховується по формулі:

$$F_1 = F_m + F_p + F_n + F_o, \quad (2.16)$$

де F_m – площа, що займається машинами і обладнанням, м.

$$F_m = \sum f_i \cdot n_i, \quad (2.17)$$

де f_i - площа і-тої машини, м²;

n - кількість машин в цеху, шт.

$$F_p = F'_p \cdot n_p, \quad (2.18)$$

де F'_p - площа місця робітника, м², $F'_p = 4 \dots 5 \text{ м}^2$;

n_p - кількість робочих місць;

F_n - площа, що займається проходами між обладнанням та машинами, м².

$$F_n = (4 \dots 5) \cdot F'_{np}, \quad (2.19)$$

де F'_{np} - площа, зайнята проходами, проїздами;

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$F'_{np}=0,75...1,05$ при умові (1...1,5м - ширина основного проходу; 1,5м - відстань між машинами; 0,5...0,7м - відстань між машиною та стіною).

Таблиця 2.14 - Площа виробничого цеху.

Марка вибраної машини та обладнання	Кількість машин	Площа зайнята під машини, м ² .	Площа під робочі місця, м ²	Площа проходів та проїздів, м ² .
Вентилятор мийна машина Т1-КУМ	1	5,6	4	9,6
Транспортер КВТ	1	2,6	3,2	9,8
Дробарка 1Д-12	1	2,6	4	1,4
Насос КЛН-3	1	3,5	4	13,4
Вакуум підігрівач КТП-2	1	6,3	4	3,2
Екстрактор 2П8-1м	1	11,8	4	3,2
Мішалка Х-14	1	0,47	4	5
Пастеризаційно- охолоджувальна установка ОКЛ-5МВ	1	0,5	4	1,4
Автомат для фасовки ТВА/8	1	(3,5)7	8	5
Всього		43	63	62

$$F_1 = 43 + 63 + 62 = 168 \text{ м}^2.$$

Приймаємо площу цеху кратну кількості будівельних квадратів розмірами 6х9 метрів у кількості 3 буд.квдратів.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В даному розділі були сформульовані основні санітарно-гігієнічні вимоги, що пред'являються до сировини, випускаємої продукції і технології. Також вибрана і обґрунтована технологія виробництва вишневого соку.

Вибрано технологію приготування вишневого соку. Визначено необхідну кількість сировини для виготовлення соків: вишні, цукру, води.

Представлені вимоги до ПТЛ і цехів, спроектована потоково-технологічна лінія, визначена потреба основного, допоміжного і управлінського персоналу, проведені розрахунки потреби одиниць тари і пакувальних матеріалів, зроблений розрахунок складів, підсобних і допоміжних приміщень, площа під основним обладнанням.

ПТЛ працює у змішаному режимі. Обладнання в цеху розставлене згідно з технологічною схемою, до всіх машин підведена електрична енергія. При необхідності до машин підводиться вода і пара.

Площа цеху представляє собою прямокутник розмірами 18х9 м. Головне приміщення ділянки ПТЛ займає площу 216 м².

Кількість робітників для обслуговування лінії становить 10 чоловік, з яких основних робочих – 8 чол.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						43
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

При пуско-налагоджувальних роботах ретельно змащують усі частини устаткування, що труться, і підшипники. Заповнюють відповідними маслами масельнички, прес- масельнички, лубрикатори і інші засоби, що забезпечують мастило машин, перевіряють безперешкодний вступ мастила до змащуваних поверхонь. Провертаючи машину вручну, перевіряють хід і готовність її до обкатки на холостому ході.

Безперебійна робота устаткування значною мірою залежить від правильного застосування мастильних матеріалів. Їх використовують в строгій відповідності з інструкціями заводів-виробників машин, де вказані сорт і марка масла або мастила, а також режим змазування (періодичність і витрата). На підставі цих даних на заводах складають робочі інструкції або паспорти змащення для машин і механізмів, в яких приводять зведення про правильне змащення вузлів тертя.

Ефективність роботи технологічного устаткування залежить від виду мастила. Для нормальної експлуатації устаткування необхідно стежити за температурою нагріву мастильних масел, їх забрудненням, попаданням в нього води і повітря, витоком.

Температура нагріву мастильних матеріалів. Нагрів мастильного матеріалу у вузлах зору і в масляних системах технологічного устаткування сильно впливає на якість мастила. Температура масла може підвищитися із-за тепловиділення при терті і при технологічних процесах. Тому при експлуатації устаткування необхідно стежити за підвищенням температури масла в системах, за нагрівом деталей, що труться. Підвищення температури підшипників може стати наслідком засмічення масляних фільтрів або клапанів і штуцерів, витоку масла, несправності масляного насоса або відсутності мастила.

Допустиме підвищення температури масла на 30-50⁰С вище за температуру довкілля (20-25⁰С). Якщо температура нагріву перевищує вказані межі, за-

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						44
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

стосовують термостійкі масла і мастила або відповідні пристрої, що охолоджують.

Перегрівання масла різко скорочує термін його служби. При підвищенні температури на кожні 10⁰С воно окислюється приблизно в 2 рази швидше і відповідно збільшується кількість осаду, що утворюється.

Механічні домішки і забруднення масла. Забруднення мастильного матеріалу може бути причиною зниження продуктивності технологічного устаткування, збільшення витрати потужності на тертя і витрат на експлуатацію устаткування зважаючи на великий знос деталей, що труться.

Забруднення масла або мастила механічними домішками залежить від міри герметизації вузлів тертя до систем мастила. Систематичне спостереження за справним станом ущільнень масляних систем підшипників і інших вузлів механізмів може значною мірою запобігти швидкому забрудненню мастила.

У деяких цехах і відділеннях хлібозаводів в повітрі міститься значна кількість пилу. Тому в них особливу увагу приділяють питанню оберігання устаткування від попадання у вузли тертя всякого роду забруднень. В той же час тримання в чистоті устаткування є одним з надійних засобів боротьби із забрудненням повітряного середовища приміщень, а отже, і масел.

Обводнення і спінювання масел. Попадання в мастильний матеріал води значно погіршує те, що змащує дію масла або консистентного мастила. Вода може потрапити у вузол тертя під час миття устаткування, в результаті великої вологості в окремих цехах, під час пуско-налагоджувальних робіт, контроль за хорошим станом різних ущільнень перешкоджає проникненню води всередину вузла тертя або системи. У результаті обводнення масло швидко старішає. Волога сприяє окислювальним процесам, у зв'язку з чим в мастильному матеріалі накопичуються осадки і кислі з'єднання, розчинні у воді; може утворитися емульсія. У тих випадках, коли за умовами роботи механізму контакт мастила з водою неминучий, застосовують спеціальні масла, що містять протикорозійні присадки.

В результаті змішане з повітрям масло вспінюється. Потрапляючи в

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						45
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

оглядові вікна або стекла, піна заважає спостереженню за рівнем масла, порушує нормальну роботу масляного насоса. Спінювання обумовлює перегрівання масла, оскільки при цьому погіршуються його охолоджувальні властивості. Крім того, спінювання викликає інтенсивне окислення масла.

У гідравлічних або циркуляційних системах мастила застосовують заходи запобігання спінюванню мінеральних масел.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

При установці обладнання на фундаменти, що спираються на ґрунт, необхідний зразковий розрахунок його основних показників, тобто знати його розміри.

Розрахунок починають із визначення маси фундаменту:

$$M_{\phi} = \kappa \cdot Q_M, \quad (3.1)$$

де M_{ϕ} – маса фундаменту, кг;

κ – коефіцієнт навантаження на фундамент, який залежний від типу машини, $\kappa = 2,5 \dots 10$, на практиці приймають $\kappa = 2,5 \dots 3$;

Q_M – маса машини, кг.

$$M_{\phi} = 2,5 \cdot 602 = 1505 \text{ кг.}$$

По масі фундаменту визначають його об'єм:

$$V_{\phi} = \frac{M_{\phi}}{q_{\phi}}, \quad (3.2)$$

де V_{ϕ} – об'єм фундаменту, м³;

q_{ϕ} – об'ємна маса бетону для фундаменту, кг/м³.

Для звичайного бетону $q_{\phi} = 1800 - 2500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$.

$$V_{\phi} = \frac{1505}{2500} = 0,6 \text{ м}^3.$$

Знаючи об'єм фундаменту, визначають його розміри. При цьому довжи-

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ну та ширину фундаменту приймають більше габаритних розмірів обладнання на 100 – 200 мм з кожної сторони. Отже:

$$a_{\phi} = a_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.3)$$

$$b_{\phi} = b_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.4)$$

де a_{ϕ}, b_{ϕ} - довжина та ширина фундаменту, м;

a_M, b_M - габаритні розміри обладнання, м.

$$a_{\phi} = 1,62 + 2(0,1) = 1,82.$$

$$b_{\phi} = 0,65 + 2 \cdot (0,1) = 0,85.$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

$$H_{\phi} = \frac{V}{S}, \quad (3.5)$$

де S - площа поверхні фундаменту, м²;

$$S = a_{\phi} \cdot b_{\phi}. \quad (3.6)$$

$$S = 1,82 \cdot 0,85 = 1,55.$$

$$H_{\phi} = \frac{0,6}{1,55} = 0,38 \text{ м}.$$

3.3 Експлуатація обладнання

Вентиляторні мийні машини широко поширені на консервних заводах. Вентиляторними ці машини називаються тому, що вода в мийній частині зазнає турбулізації повітрям від вентилятора.

Мийна машина ТІ-КУМ-5 (рисунок 3.1) призначена для миття овочів і фруктів (крім коренеплодів, листових і баштанних культур) [12].

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

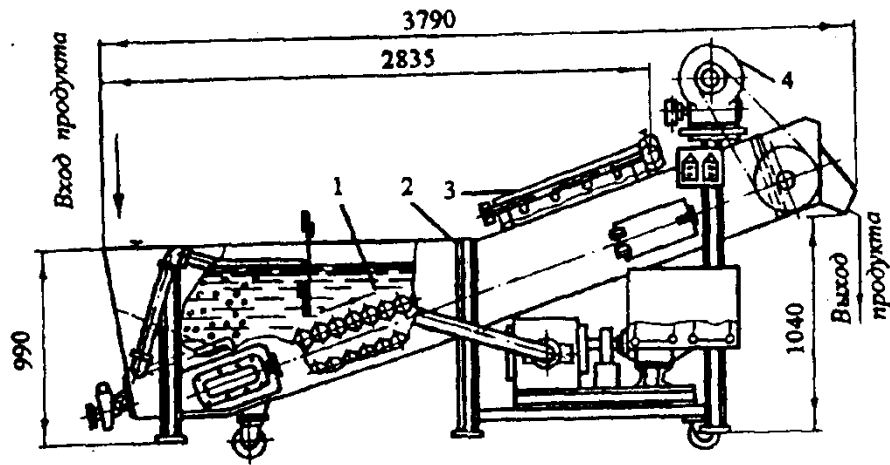


Рисунок 3.1 – Вентиляторна мийна машина.

Продукт, призначений для миття завантажується в мийний простір ванни, заповненої водою, де інтенсивно миється в результаті барботажу за допомогою стислого повітря.

З мийного простору ванни 1 вимитий продукт виноситься похилим транспортером 2, на верхній частині якого (перед вивантаженням) споліскується водою з душового пристрою 4. Вивантажується продукт через лоток 3.

Технічне обслуговування мийної машини

Оператор, що обслуговує обладнання, зобов'язаний:

- слідкувати за роботою всіх елементів обладнання;
- суворо дотримуватись правил та вимог техніки безпеки;
- здійснювати регулювання, налагоджування обладнання;
- слідкувати за правильним веденням технологічного процесу;
- слідкувати за санітарним станом обладнання;
- виконувати всі вимоги до порядку роботи, які викладені в технічному описі та інструкції до користування.

Для забезпечення тривалої безвідмовної роботи мийних машин доцільно заздалегідь виявляти ступінь спрацювання деталей і вузлів, вчасно їх ремонтувати або замінювати. Це можливе при проведенні профілактичних оглядів обладнання.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		48

При щоденному технічному огляді необхідно перевіряти:

- справність обладнання зовнішнім оглядом;
- під'єднання заземлення машини;
- здійснювати очищення машини від бруду і залишків плодоовочевої сировини;
- здійснювати санітарну обробку обладнання.

Для обліку заходів та всіх видів несправностей обладнання необхідно завести відповідний журнал обліку, у якому зазначати:

- результати профілактичного огляду обладнання;
- несправності обладнання, їх усунення та простоювання обладнання внаслідок несправності;
- вид ремонту, який здійснювався, та перелік деталей обладнання, що було замінено.

До роботи з машинами допускаються тільки працівники, які навчені прийомам роботи і пройшли ввідний інструктаж з техніки безпеки та інструктаж на робочому місці.

Робоче місце повинно освітлюватись згідно з вимогами правил техніки безпеки і промислової санітарії харчових виробництв.

Повинен забезпечуватись вільний доступ до всіх частин і механізмів обладнання.

При роботі з мийними машинами необхідно користуватись захисними прогумованими фартухами, рукавицями, гумовим взуттям.

У випадку несправності машини ремонт слід виконувати тільки після від'єднання її від електричної мережі з обов'язковим вивішуванням таблички "НЕ ВМИКАТИ! Ремонтні роботи".

Для запобігання ураженню електричним струмом машина повинна бути надійно заземлена згідно з вимогами чинних державних стандартів.

Перед початком роботи необхідно:

- прибрати з обладнання та навколо нього все, що може заважати роботі;
- переконатися у повній справності обладнання;

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						49
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

– перевірити роботу машини без навантаження.

Під час роботи необхідно:

- постійно підтримувати робоче місце в чистоті і порядку;
- перед кожним вмиканням машини переконатись, що нікому не загрожує небезпека;
- не залишати увімкнену машину без нагляду;
- регулювати і ремонтувати машину тільки при вимкненні її з електричної мережі;
- при появі електричного струму на корпусі негайно вимкнути машину з електричної мережі;
- при проведенні регулювальних, ремонтних та інших робіт користуватись тільки справним інструментом.

Після закінчення роботи необхідно:

- вимкнути електроживлення обладнання;
- очистити машину від залишків сировини;
- здійснити миття машини та обладнання;

у випадку виявлення недоліків у роботі машин повідомити про це керівництво.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						50
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Обґрунтований порядок встановлення мийної машини Т1-КУМ, розрахований фундамент під машину і розроблене монтажне креслення машини.

Розроблена інструкція по технічному обслуговуванню мийної машини і карта монтажу мийної машини.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						51
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Вимоги до технологічних процесів, устаткування та умов на плодово-овочевих підприємствах

Технологічні процеси, обладнання, сировина, допоміжні матеріали, територія, споруди, будівлі та приміщення плодово-овочевих підприємств повинні відповідати встановленим санітарним і технічним нормам. Основні вимоги регламентуються наступними документами:

- Державні санітарні правила і норми для підприємств, що виробляють продукцію з плодів та овочів (наказ МОЗ України від 06.05.2003 № 197, зареєстрований у Міністерстві юстиції України 04.06.2003 за № 435/7756).
- Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення (СанПіН 4630-88).
- Державні санітарні норми і правила під час виконання робіт у невиконаних електроустановках напругою до 750 кВ включно (ДСН 198-97, постанова головного державного санітарного лікаря України від 09.07.97 № 97).
- Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку (ДСН 3.3.6.037-99, постанова головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99 № 37).
- Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації (ДСН 3.3.6.039-99, постанова головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99 № 39).
- Орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ) шкідливих речовин у повітрі робочої зони (ДНАОП 0.03-3.20-93, наказ МОЗ України 1993 № 5203).
- Гігієнічна класифікація праці (ДНАОП 0.03-8.03-86, наказ МОЗ СРСР 1986 № 4137).
- ГОСТ 24297-87 «Вхідний контроль продукції. Основні положення»

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						52
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

(затверджено постановою Державного комітету СРСР зі стандартів від 04.06.87 № 1809).

– Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря у населених пунктах від забруднення хімічними та біологічними речовинами (ДСП 201-97).

Контроль якості та безпеки продукції

Контроль безпеки сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції здійснюється на всіх етапах переробки. Відповідальність за цей процес покладається на виробничу лабораторію підприємства.

Якість води, що використовується у виробничих та господарсько-питних потребах, повинна відповідати **ГОСТ 2874-82*** «Вода питна. Гігієнічні вимоги та контроль за якістю» (затверджено постановою Держстандарту СРСР від 18.10.82 № 3989).

Мікроклімат виробничих приміщень

Умови мікроклімату у виробничих зонах повинні відповідати:

- Санітарним нормам мікроклімату виробничих приміщень (ДНА-ОП 0.03-3.15-86, наказ МОЗ СРСР 1986 № 4088).
- **ГОСТ 12.1.005-88** «ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони» (затверджено постановою Держстандарту СРСР від 29.09.88 № 3388).

Вимоги до приміщень

На підприємствах повинні бути облаштовані **допоміжні та побутові приміщення** згідно з:

- **СНіП 2.09.04-87** «Адміністративні та побутові будівлі» (затверджено постановою Державного будівельного комітету СРСР від 30.12.87 № 313, з подальшими змінами та доповненнями).

Усі виробничі, побутові та допоміжні приміщення повинні утримуватися в чистоті. При прибиранні виробничих приміщень слід унеможливити забруднення:

- технологічного устаткування,

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						53
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- інвентарю,
- сировини та готової продукції.

Миття та дезінфекція

Очищення та дезінфекція виробничих приміщень та обладнання мають виконуватися **систематично**, згідно із затвердженим графіком.

Регулярному санітарному обробленню підлягають:

- технологічне обладнання,
- виробничі цехи,
- стіни та підлоги,
- холодильні камери та склади.

Графік санітарної обробки повинен бути затверджений керівництвом підприємства.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Аналіз причин виробничого травматизму та небезпечні й шкідливі виробничі фактори

Аналіз статистики виробничого травматизму показує, що щорічно від 33 до 47% нещасних випадків трапляються через вплив небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

- Визначення виробничих факторів
- Небезпечний виробничий фактор – фактор, дія якого на працівника у певних умовах може призвести до травми або погіршення здоров'я.
- Шкідливий виробничий фактор – фактор, дія якого викликає професійне захворювання або зниження працездатності.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори поділяються на чотири класи:

1. Фізичні
2. Хімічні
3. Біологічні

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						54
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4. Психофізіологічні

- Фізичні фактори

До них належать:

- рухомі машини та механізми;
- невідповідний мікроклімат у робочій зоні;
- підвищений рівень шуму, вібрацій, ультразвуку, електромагнітного та іонізуючого випромінювання;
- недостатня освітленість.
- Хімічні фактори

Шкідливі хімічні речовини поділяються на:

- загальнотоксичні (окисел вуглецю, сірчаний газ, бензол);
- подразнюючі (пари хлору, аміаку);
- канцерогенні (сполуки хрому, нікелю, бензопірен);
- сенсibiliзуючі (викликають алергічні реакції);
- мутагенні (впливають на генетичний апарат клітин).

Речовини можуть проникати в організм:

- через органи дихання,
- через шкіру,
- через шлунково-кишковий тракт,
- через слизові оболонки.

До небезпечних хімічних речовин також відносяться кислоти, луги, лаки, розчинники та епоксидні смоли, які можуть викликати ураження шкіри.

- Біологічні фактори

Це патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, гриби) та макроорганізми (деякі види рослин і тварин), що можуть спричиняти інфекційні та алергічні захворювання.

- Психофізіологічні фактори
- Фізичні перевантаження (статичні, динамічні);
- Нервово-психічні навантаження (монотонність праці, розумове та емоційне перенапруження).

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Класифікація шкідливих речовин

Шкідливими називаються речовини, які при контакті з організмом у разі недотримання техніки безпеки викликають професійні захворювання або виробничі травми.

За ступенем впливу на організм виділяють чотири класи небезпеки:

1. Надзвичайно небезпечні
2. Високонебезпечні
3. Помірно небезпечні
4. Малонебезпечні

Наслідки дії небезпечних та шкідливих факторів

Вплив шкідливих речовин і небезпечних виробничих факторів може призвести до:

- нещасних випадків,
- професійних захворювань,
- зниження працездатності,
- довгострокових проблем зі здоров'ям.

Дотримання правил охорони праці та санітарно-гігієнічних норм є ключовим фактором зменшення ризиків виробничого травматизму та професійних захворювань.

4.3 Заходи безпеки

Вимоги з техніки безпеки на плодоовочевих підприємствах

Перед початком переробного сезону на підприємстві проводять перевірку наявності засобів протипожежного захисту та засобів індивідуального захисту. Усі працівники проходять інструктаж як із загальними правилами безпеки, так і стосовно специфіки роботи на конкретних ділянках.

Загальні вимоги безпеки

- Робота з хімічними речовинами дозволяється тільки у засобах індивідуального захисту (фартухи, рукавиці, захисні окуляри).

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		56

- Ремонтні роботи проводять лише за погодженням з технічним керівництвом.
- Електродвигуни повинні мати заземлення, а всі рухомі частини механізмів – огорожу.
- Очищення транспортерів, мийних машин та дробарок здійснюється тільки при повному вимкненні електродвигунів.
- Сепаратор дозволяється розбирати та промивати лише після повної зупинки. При його збиранні необхідно дотримуватися встановленого порядку встановлення деталей, щоб уникнути дебалансування ротора.

У разі появи шуму чи вібрації роботу сепаратора або центрифуги негайно припиняють.

Безпека при бланшуванні

- Вентилі та редуктори паропроводів повинні бути справними.
- Підлога біля теплових апаратів має бути чистою, сухою та неслизькою.
- Перед запуском технологічного обладнання подають попереджувальний сигнал.
- Конвеєри та елеватори ремонтують і очищають тільки після повної зупинки.
- Робоча зона повинна мати достатнє освітлення.

Безпека роботи з пресами

- Пак-преси для розливу соку запускають лише за умови, що штабель м'язги або плодів укладено на піддон, а карусель перебуває у робочому положенні.
- Заборонено перебувати під піднятими платформами пресів та підйомників.
- У разі неправильної роботи преса процес пресування припиняють.
- Перед пропусканням соку через шланги необхідно перевірити міцність з'єднань із трубопроводами.

Особливі заходи безпеки

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		57

- Очищення великих цистерн для зберігання соку здійснюють розчином каустичної соди та гарячою водою.

- Робота з гарячими лужними розчинами вимагає особливої обережності. На ємностях з гарячими речовинами обов'язково розміщують попереджувальні написи:

- о «Обережно! Гаряча вода!»
- о «Обережно! Гарячий розчин лугу!»

- До роботи з тепловим обладнанням допускають лише кваліфікованих працівників.

- Контрольно-вимірювальні прилади повинні бути добре освітлені та розташовані у зручних для обслуговування місцях.

- Манометри повинні мати червону позначку з граничним рівнем тиску.

- Запобіжні клапани продувають двічі за зміну, а їх регулювання виконує головний механік.

- Вентилі перевіряють за допомогою манометрів.

Робота з двостінними котлами

- Використовувати котли можна лише у вертикальному положенні.

- Перед подачею пари необхідно злити конденсат.

- Кришки автоклавів і ошпарювачів повинні бути щільно закритими.

Безпека роботи з морозильними установками

- Перед увімкненням морозильних апаратів необхідно перевірити систему на герметичність під тиском протягом 18 годин.

- Робота з аміаком здійснюється у гумових рукавицях та протигазі.

- Перед зварювальними роботами морозильні плити та труби продувають повітрям, щоб усунути залишки холодоагенту.

Обробка сокопроводів

- Трубопроводи для соків обробляють лужними розчинами з активним хлором.

- Дотримання техніки безпеки під час роботи з цими розчинами є обов'язковим.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Техніка безпеки при роботі на шнековому пресі

- Приміщення повинно мати засоби пожежогасіння, які повинні розміщуватися на видимих місцях.
- Доступ до засобів пожежогасіння має бути вільним.
- Освітлення у приміщенні повинно бути не менше 20 лк.
- Якщо прес зупиняється на тривалий час, його необхідно відключити від електромережі.

Обслуговуючий персонал несе відповідальність за пошкодження або аварії, що сталися через порушення правил експлуатації та техніки безпеки.

Працівникам заборонено:

- працювати на несправному обладнанні або при знятих захисних кожухах;
- залишати робоче місце без нагляду;
- захащувати робочі проходи та підлогу.

Контроль роботи обладнання

- Тривалість роботи та зупинки пресу фіксується у змінному журналі.
- Весь обслуговуючий персонал повинен пройти навчання загальним правилам техніки безпеки, що діють на підприємстві.

Дотримання цих вимог значно зменшує ризик нещасних випадків та забезпечує безпечну і безперебійну роботу на плодоовочевих підприємствах.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Пожежі та особливості горіння

Вогонь, що вийшов з-під контролю, може спричинити значні руйнування та нести смертельну загрозу. Одним із найбільш небезпечних проявів вогняної стихії є пожежа.

Пожежа – це неконтрольоване горіння, яке відбувається поза спеціальним вогнищем та поширюється у просторі й часі.

Класифікація пожеж за розміром матеріальних збитків

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		59

- Особливо великі пожежі – збитки понад 10 000 мінімальних заробітних плат.
- Великі пожежі – збитки від 1 000 до 10 000 мінімальних заробітних плат.
- Інші пожежі – менш масштабні випадки займання.

Основи горіння

Горіння – це екзотермічна реакція окислення, яка супроводжується виділенням тепла, диму, а також появою полум'я або світінням.

Для виникнення горіння необхідні три компоненти:

1. Горюча речовина
2. Окислювач (найчастіше – кисень)
3. Джерело запалювання

При цьому горюча речовина та окисник повинні утворювати горюче середовище – тобто таку суміш, яка здатна продовжувати горіння навіть після видалення джерела запалювання.

Якщо в повітрі недостатньо кисню, горіння буде неповним, що призведе до виділення великої кількості диму та токсичних речовин, серед яких найнебезпечніший – оксид вуглецю (CO). Отруєння ним може бути смертельним.

У більшості пожеж горіння відбувається за нестачі окисника, що ускладнює гасіння через погану видимість та високу концентрацію токсичних газів у повітрі.

Види горіння

Залежно від походження та особливостей розрізняють кілька основних видів горіння:

- Спалах – миттєве загоряння без утворення стиснених газів, що не переходить у стійке горіння.
- Займання – горіння, яке починається під дією джерела запалювання.
- Спалахування – займання, що супроводжується появою полум'я.
- Самозаймання – горіння, яке виникає без зовнішнього джерела запалювання.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- Самоспалахування – самозаймання з утворенням полум'я.
- Тління – горіння без полум'я, що супроводжується виділенням диму.

Класи пожеж

Залежно від типу матеріалу, що горить, пожежі поділяються на класи:

- Клас А – горіння твердих речовин.
 - о А1 – горіння з тлінням.
 - о А2 – горіння без тління.
- Клас В – горіння рідин, які не розчиняються у воді.
- Клас С – горіння газоподібних речовин.
- Клас D – горіння металів.
 - о D1 – легкі метали (крім лужних).
 - о D2 – лужні метали.
 - о D3 – металовмісні сполуки.
- Клас Е – горіння електроустановок, що перебувають під напругою.

Дотримання правил пожежної безпеки, використання ефективних методів гасіння та правильне реагування на займання допомагають запобігти масштабним наслідкам пожеж.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						61
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Був виконаний аналіз стану охорони праці на підприємстві та проаналізовані небезпечні та шкідливі фактори при роботах в цеху виробництва соку.

Наведені нормативні документи, що організують охорону праці на підприємстві. Вимоги до захисних засобів, до шумових та вібраційних характеристик устаткування, до монтажних та ремонтних робіт, до конструкцій і матеріалів продовольчої, виробничої та зони обслуговування. Організована пожежна безпека виробництва.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						62
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

При визначенні економічних показників лінії, що модернізується необхідно їх порівняння з економічними показниками конкуруючих підприємств. До економічних показників відносяться виробнича і повна (комерційна) собівартість продукції, що випускається. При цьому варто прагнути до того, щоб виробнича і повна собівартість продукції по проекті була нижче ніж виробнича і повна собівартості такої продукції, що випускається конкуруючим підприємством. Прибуток від реалізації повинен забезпечити окупність капітальних вкладень у встановлений термін [21, 22].

Розрахунок ведеться за місяць – 30 робочих днів, 1 зміна. Продуктивність лінії – 6100 л/зм.

5.1 Визначення вартості готової продукції та собівартості виробництва

Вартість готової продукції А грн. за зміну розраховується за формулою:

$$A = Q \cdot n \cdot C, \quad (5.1)$$

де Q – продуктивність лінії, л/зміну;

n – кількість робочих днів у місяць;

C – вартість готової продукції за 1 кг., грн.

$$A = 6100 \cdot 30 \cdot 75 = 1372500 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції розраховується за формулою:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6, \quad (5.2)$$

де B₁– витрати на сировину, грн;

B₂– витрати на воду, грн;

B₃– витрати на енергоносії, грн;

B₄ – витрати на оплату праці, грн;

B₅– витрати на додаткову заробітну плату, грн;

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						63
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Б₆ – відрахування амортизаційні на машини та обладнання, грн.

Витрати на сировину розраховуються за формулою:

$$B_1 = G \cdot n \cdot C, \quad (5.3)$$

де G - витрата сировини на 1 т готової продукції, кг;

Вишня

$$B_1 = 6002 \cdot 30 \cdot 4,50 = 810270 \text{ грн.};$$

Цукор

$$B_1 = 180 \cdot 30 \cdot 6,5 = 35100 \text{ грн.};$$

Тоді $B_1 = 810270 + 35100 = 845370$ грн.

Витрати на воду розраховуються за формулою:

$$B_2 = G_6 \cdot n_{зм} \cdot n \cdot C_B, \quad (5.4)$$

де G_6 - витрата води за зміну, $м^3 / \text{зміну}$;

$n_{зм}$ - кількість змін;

C_B - вартість 1 $м^3$ води, $грн / м^3$.

$$B_2 = 399,4 \cdot 1 \cdot 21 \cdot 10,00 = 83874 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоносії розраховуються за формулою:

$$B_3 = N \cdot t_{зм} \cdot n \cdot C_{ел}, \quad (5.5)$$

де N – потужність лінії, кВт;

$t_{зм}$ - тривалість зміни, год.;

$C_{ел}$ - вартість електроенергії за 1 кВт.год, грн./кВт.год.

$$B_3 = 50 \cdot 8 \cdot 21 \cdot 8,86 = 4872 \text{ грн.}$$

Місячна заробітна плата розраховується за формулою:

$$B_4 = G_{пр} \cdot n_{люд} \cdot n_{зм}, \quad (5.6)$$

де $G_{пр}$ – місячна заробітна плата одного працівника, грн;

$n_{люд}$ - кількість працюючих, чоловік.

$$B_4 = 4000 \cdot 10 \cdot 1 = 40000 \text{ грн.}$$

Витрати на додаткову заробітну плату розраховуються за формулою:

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						64
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$B_5 = \frac{B_4 \cdot 47,5}{100\%}, \quad (5.7)$$

де 47,5% - нарахування на заробітну плату.

$$B_5 = \frac{40000,00 \cdot 47,5}{100\%} = 19000 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання при 15% річному амортизовідрахуванні розраховується за формулою:

$$B_6 = \frac{C_{обл} \cdot 15\%}{100\%}, \quad (5.8)$$

де $C_{обл}$ - вартість обладнання, грн..

Орієнтовно вартість обладнання можна визначити за ваговим показником:

$$C_{обл} = \sum m_{обл} \cdot K_m, \quad (5.9)$$

де $\sum m_{обл}$ - сумарна вага обладнання, кг;

K_m - коефіцієнт ваги обладнання $K_m = 40...60 \text{ грн} / \text{кг}$.

Приймаємо $K_m = 40 \text{ грн} / \text{кг}$

Тоді вартість обладнання дорівнює:

$$C_{обл} = 14518 \cdot 40 = 580720,00 \text{ грн.}$$

$$B_6 = \frac{580720,00 \cdot 15\%}{100\%} = 87108 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції складає:

$$B = 845370 + 83874 + 4872 + 40000 + 19000 + 87108 = 1036856 \text{ грн.}$$

5.2 Визначення валового прибутку

Валовий прибуток розраховується за формулою:

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						65
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$П_B = A - Б, \quad (5.10)$$

$$П_B = 1372500 - 1036856 = 335644 \text{ грн.}$$

ПДВ у прибутку:

$$ПДВ = \frac{П_B \cdot К_{ПДВ}}{100}, \quad (5.11)$$

де $К_{ПДВ}$ – нормативна величина податку на додану вартість ПДВ (згідно існуючого законодавства $К_{ПДВ}=27\%$).

$$ПДВ = \frac{335644 \cdot 27\%}{100} = 90624 \text{ грн.}$$

Прибуток без ПДВ:

$$П = П_B - ПДВ, \quad (5.12)$$

$$П = 335644 - 90624 = 245020 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва, відсотків:

$$Р = \frac{П \cdot 100\%}{Б}, \quad (5.13)$$

де $Б$ – повна собівартість одиниці продукції, грн.

$$Р = \frac{245020 \cdot 100\%}{1036856} = 23\%$$

Термін окупності обладнання розраховується за формулою:

$$Т = \frac{С_{обл}}{П}, \quad (5.14)$$

$$Т = \frac{580720,00}{245020} = 2,3 \text{ роки.}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 5.1.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						66
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 5.1 – Економічні показники цеху.

Показники	Значення
Об'єм виробляємої продукції, л/зм	6100
Вартість продукції	75 грн/л
Вартість готової продукції А, грн.	1372500
Собівартість продукції Б, грн..	1036856
Орієнтовна вартість обладнання С, грн.	580720
Чистий прибуток Π_v , грн.	245020
Рівень рентабельності виробництва Р, %	23
Термін окупності обладнання Т, років.	2,3

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						67
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В п'ятому і останньому розділі доведена доцільність удосконалення лінії, приведені розрахунки собівартості та виробничих витрат. Рентабельність нового підприємства склала 23 %, а термін окупності капіталовкладень 2,3 роки при вартості готового соку 75 грн/літр, що нижче ніж ціна конкурента.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						68
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

Новоушицький консервний завод знаходиться у Львівському районі Львівської області неподалік від міста Львів.

Одним з основних видів діяльності господарства є виробництво соків і переробка плодів та овочів. Сади та спорудження знаходяться на відстані 32 кілометрів у північно-західному напрямку від районного центру. Підприємство складається з 6 цехів, включно з холодильником на 1300 м².

Для виявлення асортименту продукції, що планується до випуску, було проведено анкетування. Загальна кількість респондентів аналізованого регіону склала 73 чол. Для них був представлений список асортименту соків.

З загального списку асортименту були виявлені продукти, які користуються попитом, і які виразили бажання купувати, але при зниженій відносно існуючої ціні, її визначили 39 чол. Одним з таких продуктів, відмічений респондентами – сік вишневий.

Були сформульовані основні санітарно-гігієнічні вимоги, що пред'являються до сировини, випускаємої продукції і технології. Також вибрана і обґрунтована технологія виробництва вишневого соку.

Вибрано технологію приготування вишневого соку. Визначено необхідну кількість сировини для виготовлення соків: вишні, цукру, води.

Представлені вимоги до ПТЛ і цехів, спроектована потоково-технологічна лінія, визначена потреба основного, допоміжного і управлінського персоналу, проведені розрахунки потреби одиниць тари і пакувальних матеріалів, зроблений розрахунок складів, підсобних і допоміжних приміщень, площа під основним обладнанням.

Лінія працює у поточному режимі. Обладнання в цеху розставлене згідно з технологічною схемою, до всіх машин підведена електрична енергія. При необхідності до машин підводиться вода і пара.

Площа цеху представляє собою прямокутник розмірами 18х9 м. Головне приміщення ділянки ПТЛ займає площу 216 м².

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						69
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Кількість робітників для обслуговування лінії становить 10 чоловік, з яких основних робочих – 8 чол.

Обґрунтований порядок встановлення мийної машини Т1-КУМ, розрахований фундамент під машину і розроблене монтажне креслення машини.

Розроблена інструкція по технічному обслуговуванню мийної машини і карта монтажу мийної машини.

Був виконаний аналіз стану охорони праці на підприємстві та проаналізовані небезпечні та шкідливі фактори при роботах в цеху виробництва соку.

Наведені нормативні документи, що організують охорону праці на підприємстві. Вимоги до захисних засобів, до шумових та вібраційних характеристик устаткування, до монтажних та ремонтних робіт, до конструкцій і матеріалів продовольчої, виробничої та зони обслуговування. Організована пожежна безпека виробництва.

В останньому розділі доведена доцільність удосконалення лінії, приведені розрахунки собівартості та виробничих витрат. Рентабельність нового підприємства склала 23 %, а термін окупності капіталовкладень 2,3 роки при вартості готового соку 75 грн/літр, що нижче ніж ціна конкурента.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						70
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4283.2:2007. Соки та сокові продукти [Текст]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 15с.
1. ДСТУ 4150:2003. Соки, напої сокові, нектари плодово-ягідні та з баштанних культур [Текст]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 15 с.
2. Найченко, В. М. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів [Текст] / В. М. Найченко, О. С. Осадчий. – К. : Школяр, 1999. – 502 с.
3. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / І. С. Гулий, М. М. Пушанко, Л. О. Орлов та ін.; За ред. І. С. Гулого. — Вінниця: Нова книга, 2001.
4. Гладушняк О.К. Технологічне обладнання консервних заводів: підручник /О.К. Гладушняк. – Херсон: Грінь Д.С., 2015 – 348 с.
5. Б.Л. Флауменбаум Теоретичні основи стерилізації консервів. / Б.Л. Флауменбаум учебное пособие: издательство Киевского университета. 1960 – 195 с.
6. Поперечний А.М. Процеси та апарати харчових виробництв. / А.М. Поперечний, О.І.Черевко. - Київ. Центр учбової літератури., 2007. – 304 с.
7. Бойко В.С. Процеси і апарати харчових виробництв. Теплообмінні процеси: Підручник / В.С. Бойко, К.О. Самойчук, В.Г. Тарасенко, О.П. Ломейко. – Мелітополь: видавничо поліграфічний центр «Lux» 2020.- 329 с.
8. Шейко В.М. Організація та методика науково – дослідницької діяльності/ В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. К.: Знання-Прес, 2003. – 295 с.
9. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Підручник для студентів. – К.: "Здоров'я", 2000. – 335 с.
10. Технологічне обладнання для переробки продукції рослинництва: Лабораторний практикум / В.Ф. Ялпачик, Н.П. Загорко, Н.О. Паляничка, С.Ф. Буденко, К.О. Самойчук, Кюрчев С.В., В.О. Верхованцева, В.О. Олексієнко, В.Г. Циб. – Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. – 277 с.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						71
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

11. Гвоздєв О.В. Машины та обладнання для хлібопекарського виробництва: Підручник/О.В. Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. – 312 с.

12. Ялпачик В.Ф. Машины, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2015. – 196 с.

13. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / Дацишин О.В., Ткачук А.І., Гвоздєв О.В. та ін./ За редакцією О.В. Дацишина. Навчальний посібник.–Вінниця: Нова книга, 2008.–488 с.

14. Машины та обладнання хлібопекарського виробництва: Підручник/ О.В.Гвоздєв, Ф.Ю. Ялпачик, В.О. Олексієнко.–Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010.–312 с.: іл.

15. Ялпачик В.Ф. Машины, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Лабораторний практикум. Навчальний посібник / В.Ф. Ялпачик, В.О. Олексієнко, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук, О.В. Гвоздєв, В.Г. Циб, Н.О. Паляничка, В.І. Шевченко, Ю.О. Борхаленко, С.Ф. Буденко. – Мелітополь.: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2015. с.

16. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: Навч. посібник/ О.В.Дацишин, О.В.Гвоздєв, Ф.Ю.Ялпачик, Ю.П.Рогач. – К.: Мета, 2003.-288 с.

17. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник / ТДАТУ: за ред. Самойчука К.О. – К : ПрофКнига, 2020. – 428с.

18. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій для студентів спеціальності «Обладнання переробних і харчових виробництв» – Таврійський державний агротехнологічний університет, 2015. – 109 с.

19. Ялпачик В.Ф. Розрахунки обладнання харчових виробництв. Нав-

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						72
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

чальний посібник. / В.Ф. Ялпачик, С.Ф. Буденко, Ф.Ю. Ялпачик, О.В. Гвоздєв та ін. - Мелітополь. Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні. 2014. - 264 с.

20. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв/ О.Т. Лисовенко, О.А. Руденко – Грицюк, І.М. Литовченко та ін.. К.: Наукова думка. 2000. – 283 с

21. Бутко Д.А. та ін. Організація охорони праці в сільському господарстві: навчальний посібник/ Д.А.Бутко, В.П.Луценков. – Сімферополь:Бізнес-Інформ, 1998. – 368с.

22. Луценков В.Л. та ін. Виробнича санітарія/ В.Л.Луценков, Д.А.Бутко, С.Д.Лехман, О.Є.Гайовий, О.С.Пашенко. – К.: Урожай, 1996. – 336с.

23. Луценков В.П. та ін. Критерії оцінки виробничих небезпек: Навчальний посібник/ В.П.Луценков, Д.А.Бутко, М.Т.Воїнов, С.Д.Лехман, С.Д.Мазілін. – Сім-ферополь: Бізнес-Інформ, 1996. – 224с.

24. Бутко Д.А. Організація охорони праці в сільському господарстві / Д.А. Бутко, В.Л. Луценков, М.Т. Воїнов, С.Д. Мазілін // Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 1998. – 368 с.

25. Воробьев Ю.Л. Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций //уч. пособие для органов управления РСЧС, под общ.редакцией Ю.Л. Воробьева.- М., 2002. – 365 с.

26. Бутко Д.А. Вимоги санітарії і гігієни праці при переробці м'яса і м'ясних продуктів / Д.А. Бутко, Ю.П. Рогач, В.Д. Бутко, С.В. Головін // Навчальний посібник. – Мелітополь, 2011 – 280 с.

					19ХВД.12998687.02.25ПЗ	Аркуш
						73
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		