

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту

«_____» _____ 20__ р.

Зав. кафедри

Андрій ЧЕРНЕГА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

(ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ)

БАКАЛАВРА

ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ЗАВОДУ ФРУКТОВИХ КОНСЕРВІВ

У М. БІЛА ЦЕРКВА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконала – студентка II курсу, групи 21 к-т

освітньої програми Харчові технології

спеціальності 181 Харчові технології

Шило Ніна Вікторівна

Науковий керівник – канд. с.-г. наук, доцент

Василишина Олена Володимирівна

Умань – 2023

ЗМІСТ

стор.

Анотація.....	
1. Техніко-економічна частина.....	
2. Технологічна частина.....	
2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів.....	
2.2. Транспортування, приймання і зберігання сировини	
2.3. Технологія виробництва.....	
2.3.1. Обґрунтування вибору технологічних схем.....	
2.3.2. Технологічні схеми виробництва.....	
2.3.3. Опис технологічних схем.....	
2.3.4. Хіміко-технологічний і мікробіологічний контроль виробництва консервів.....	
2.3.5. Вимоги до якості готової продукції, стандарти.....	
2.3.6. Утилізація відходів.....	
2.4. Продуктові розрахунки.....	
2.4.1. Графік надходження сировини.....	
2.4.2. Графік роботи ліній.....	
2.4.3. Програма роботи підприємства.....	
2.4.4. Розрахунки норм витрат сировини і матеріалів.....	
2.4.5. Розрахунки потреб у сировині і матеріалах.....	
2.4.6. Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами.....	
3. Підбір і розрахунки обладнання.....	
3.1. Таблиця підбору обладнання.....	
3.2. Розрахунки обладнання.....	
3.3. Теплові розрахунки.....	
3.4. Розрахунки площ.....	
4. Охорона праці.....	

5. Охорона навколишнього природного середовища.....

Висновки.....

Список використаної літератури.....

Додатки

АНОТАЦІЯ

Метою даного проекту є будівництво консервного заводу у м.Біла Церква, Київської області для розширення асортименту продукції.

Актуальність На основі проведених маркетингових досліджень встановлено, що регіон має значну сировинну зону, яка здатна забезпечити підприємство сировиною, необхідною для виробництва запроєктованого асортименту продукції. Проектом передбачено виробництво наступних видів консервів: «Джем сливовий стерилізований», «Малина протерта з цукром», «Компот з абрикосів», що користуються попитом у населення. Вся консервована продукція розфасована в сучасну зручну для споживача тару. Підприємство знаходиться в екологічно чистому регіоні та максимально наближене до ринків збуту.

Новизна. Для виробництва фруктових консервів планується оснащення цеху сучасним високопродуктивним потоковим ресурсозберігаючим обладнанням, частина процесів працюватиме в автоматизованому режимі. Новизна проекту полягає у застосуванні для фасування нової сучасної тари.

Практична цінність. На основі проведених маркетингових досліджень та економічних розрахунків, спроектований цех потужністю 3978 т консервів на рік при інвестиційних затратах в розмірі 321702 тис. грн. та запланованому рівні рентабельності в 29 % отримає чистий річний прибуток в розмірі 132922,9 тис. грн. на рік. Завдяки цьому вже через 3 роки 2 місяці повністю окупляться затрати на його реконструкцію.

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Обґрунтування проекту з випуску фруктових консервів є актуальним і економічно вигідним, так як щорічний прибуток від реалізації становить 132922,9 тис. грн., а термін окупності становить 3,2 роки. Отримані розрахунки підтверджують економічну доцільність обґрунтування даного проекту [29].

Для забезпечення ефективної роботи інвестиційного проекту, необхідно розрахувати його вартість, яка складається із залучених коштів на придбання обладнання і будівництво цеху.

Розрахунок інвестиційних затрат підприємства наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Інвестиційні затрати	
Інвестиційні затрати	Сума, тис. грн.
1. Передінвестиційні дослідження, підготовчі роботи	16086
3. Виробнича і соціальна інфраструктура	48255
4. Технологія (ноу-хау)	3216
5. Обладнання	91992
6. Будівельні роботи	128682
7. Пусконаладжувальні роботи	9198
8. Підготовка кадрів	3216
9. Накладні витрати	16086
10. Оборотні кошти	4971
Разом	321702

Основні техніко-економічні показники проекту технічного розвитку підприємства наведено в таблиці 1.2 (Додаток А).

Таблиця 1.2

Основні техніко - економічні показники проекту технічного розвитку
підприємства

Показники	Проектований цех
Об'єм виробництва, т	3978
Товарна продукція в діючих цінах, тис.грн.	432811
Чисельність ПВП, чел.	66
Продуктивність праці (вироблено товарної продукції на одного працівника), т	6558
Собівартість товарної продукції, тис. грн.	255580,4
Загальний прибуток, тис. грн	177230,6
Чистий прибуток, тис.грн.	132922,9
Інвестиційні витрати, тис. грн.	321702
Термін окупності, років	3,2
Рівень рентабельності, %	29

Отже, отримані результати з розрахунку витрат на будівництво фруктового цеху потужністю 3978 т дають змогу отримати щорічний прибуток в розмірі 132922,9 тис. грн. Інвестиційні затрати витрачені на будівництво економічно окупляться впродовж 3,2 років.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів

Для виготовлення консервів «Джем сливовий стерилізований» використано районовані сорти слив: Угорка донецька, Угорка італійська, Волошка, Престиж [2, 5].

Для виготовлення консервів «Компот з абрикос» використовують абрикоси районованих сортів: Зоряний, Мелітопольський ранній, Сяйво, Кумір.

Для виготовлення консервів «Малина протерта з цукром» відбирають малину поширених та районованих сортів: Благородна, Брусвяна, Веселка [2, 5, 24].

Свіжі плоди мають значний вміст деяких компонентів хімічного складу та біологічно активних речовин необхідних для організму людини: цукри, органічні кислоти, пектинові та барвні речовини, вітаміни, мінеральні речовини. Хімічний склад сировини та її енергетична цінність показані в таблиці 2.1 [50].

Таблиця 2.1

Хімічний склад та енергетична цінність сировини

Хімічний склад сировини	Сливи	Малина	Абрикоси
1	2	3	4
Вода, %	87,0	87,0	86,0
Білки, %	0,8	0,8	0,9
Жири, %	-	-	-
Вуглеводи, %:			
загальні	9,9	9,0	10,5
моно - і дисахариди	9,0	8,3	10,0
крохмаль	-	-	-
Клітковина	0,5	5,1	0,8
Органічна кислота в перерахунку на яблучну, %	1,3	1,9	1,3
Зола	0,5	0,5	0,7
Мінеральні речовини, мг/100г:			

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
Na	18	19	30
Ca	214	224	305
K	28	40	28
Mg	17	22	19
P	27	37	26
Fe	2,1	1,6	2,1
Вітаміни, мг/100г:			
β-каротин	0,10	0,20	1,6
B ₁	0,06	0,02	0,03
B ₂	0,04	0,05	0,06
PP	0,60	0,60	0,70
C	10	25	10
Енергетична цінність:			
ккал	43	41	46
кДж	180	172	192

Для виготовлення консервів підприємство забезпечує надходження сировини і матеріалів: *плоди сливи* за ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 [14]. Плоди сливи певного товарного сорту одного помологічного сорту, цілі, чисті, здорові, розвинуті, без зовнішньої вологості, зрілі, без стороннього запаху і присмаку.

Вміст плодів з механічними пошкодженнями для першого сорту не вищий за 15% від маси партії.

Малина свіжа. Технічні умови. ДСТУ 7179:2009 [10]. Ягоди малини для переробки допускаються без плодоніжок та відповідають вимогам стандарту.

Свіжі *абрикоси* певного помологічного та товарного сорту за якісними показниками відповідають вимогам та нормам ДСТУ FFV-002:2017 Абрикоси свіжі. [13].

Цукор-пісок за вимогами ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови [7]. Цукор за якістю сипучий, сухий на дотик, не липкий, без домішок і грудочок цукру. Має вигляд кристалів з яскраво витонченими гранями, білого кольору. Смак цукру солодкий без стороннього присмаку і запаху. Цукор повинен розчинятися у воді, утворюючи прозорий розчин.

Вода питна повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [11] та за санітарними нормами на питну воду за фізичними, хімічними і органолептичними показниками якості. За останніми вона є прозорою, безбарвною, без запаху та приємною на смак. За присмаком і запахом при температурі 20° та 60°C не повинні перевищувати 2 бали. За бактеріологічними показниками анаеробних мікроорганізмів у воді не повинно бути.

Скляні банки повинні відповідати вимогам ТУ У 46.72.164-2000 Банки і пляшки типу III для консервної продукції та іншої харчової продукції. Технічні умови [47].

Кришки металеві лаковані для закупорювання скляної тари повинні відповідати вимогам ТУ У 46.72.103-2000 Кришки металеві для скляної банки з вінцем горловини типу III (Твіст-офф). Технічні умови [48].

2.2. Транспортування, приймання і зберігання сировини

Сливи надходять на завод в дерев'яних, решітчастих ящиках, відповідно до технічних умов не більше 12 кг. Сливи зберігають на сировинному майданчику або в холодильниках. Термін зберігання на сировинному майданчику 24 години, в холодильнику за температури від 0 до 1°C – 5 днів. Використану тару миють в 0,5% розчинні хлорного вапна з наступним ополіскуванням водою [14, 38].

Малину доставляють на сировинний майданчик автомобільним транспортом відповідно за правилами перевезення вантажів [10, 34] в дерев'яних ящиках ємністю не більше 6 кг чи в корзинах. Не дозволяється наповнювати тару вище рівня країв. Зберігають малину за температури від +5 до +10 °C не більше однієї доби, при температурі від +1 до +2 °C не більше 3 діб.

Надходять *абрикоси* на завод у дощатих ящиках вагою не вище – 15 кг [13] у які укладають сировину одного виду і помологічного сорту. Допускається транспортування абрикосів насипом. Тара для транспортування сировини повинна бути чиста, суха, без сторонніх запахів. Граничні терміни зберігання плодів для переробки наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Граничні терміни зберігання сировини

Назва сировини	Короткочасне зберігання на сировинному майданчику		Тривале зберігання в сировинних камерах			
	термін зберігання		термін зберігання		умови зберігання	
	од. часу	кількість	од. часу	кількість	температура, °С	відносна вологість, %
Слива	год	24	діб	5	0...+3	90...95
Малина	год	5	діб	2	0...+3	85...90
Абрикоси	год	12	діб	4	0...+3	90...95

2.3. Технологія виробництва

2.3.1. Обґрунтування вибору технологічних схем

Планується виготовлення консервів «Джем сливовий стерилізований», «Малина протерта з цукром» та «Компот з абрикос».

Виготовлення консервів можна проводити за різними технологічними схемами та з використанням новітніх технологій та обладнання, з яких необхідно вибрати більш оптимальний і ефективний варіант.

Нині із розвитком техніки розробляються нові технологічні лінії, що складаються з високопродуктивного сучасного обладнання. Використовується в основному безперервно діюче обладнання, яке сприятливо впливає на підвищення продуктивності праці та якості продукції. В результаті оптимальної технологічної дії обладнання виключається затримка між технологічними операціями у русі машин. Підвищується продуктивність праці працюючих та кількість сировини, яка переробляється за зміну.

Машини і апарати, що використовуються в даній лінії та обладнання є сучасним, високопродуктивним і повністю відповідає сучасним стандартам.

На підприємстві значну увагу приділяють контролю якості продукції, що дає змогу досягти конкурентоздатності на постійному та світовому рівні.

Використання скляної тари III типу закупорювання дає змогу розширити сегмент покупців.

Планується створення безвідходного виробництва та отримані відходи використовувати на подальшу переробку.

Отже, технологічні схеми виробництва консервів «Джем сливовий стерилізований», «Малина протерта з цукром» та «Компот з абрикос» є інноваційними, технологічно ефективними та високопродуктивними.

2.3.2. Технологічні схеми виробництва

Технологічні схеми виробництва консервів «Джем сливовий стерилізований», «Малина протерта з цукром» та «Компот з абрикос» наведені на рисунках 2.1.–2.3.

2.3.3. Опис технологічних схем

Опис технологічної схеми виробництва консервів

«Джем сливовий стерилізований»

За допомогою ящикоперекидача (л.1, поз.1) слива подається на стрічковий транспортер (л.1, поз.2) де її сортують за якістю відбираючи плоди з пошкодженням шкідниками, хворобами, механічними пошкодженнями, недозрілі. Потім слива потрапляє до машини для видалення плодоніжок (л.1, поз.4). Далі сливу миють на вентиляторні мийні машині у чистій проточній воді (л.1, поз.5) для видалення забруднень, мікроорганізмів і ядохімікатів з поверхні плодів. Слива надходить до калібрувальної машини (л.1, поз.2), для розділення за фракціями.

Далі сливу за допомогою конвеєра (л.1, поз.3) подають на кісточковибивну машину (л.1, поз.6). Слива збирається в лотку (л.1, поз.7), і надходить (л.1, поз.8) до вакуум-апарата [41].

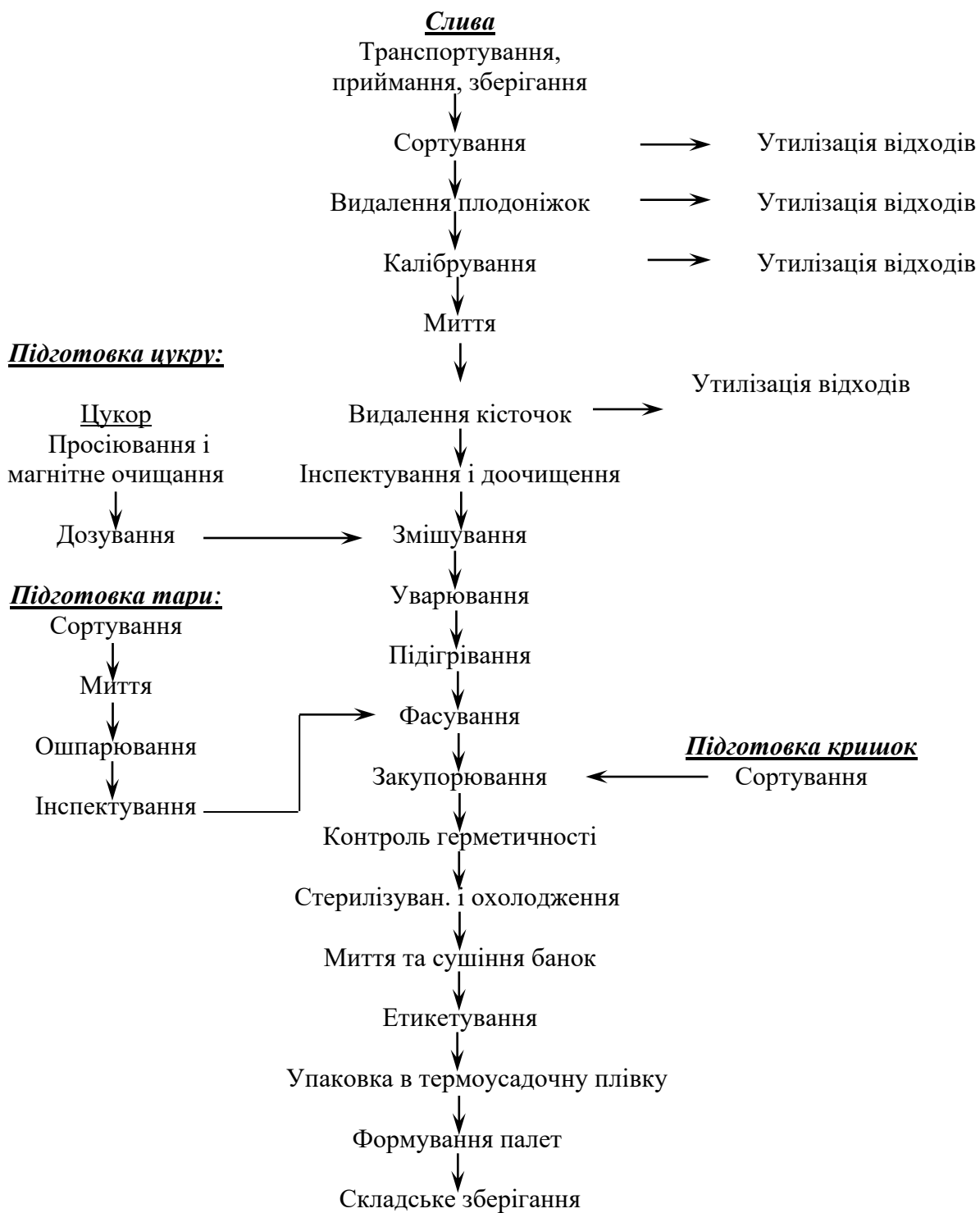


Рис. 2.1. Технологічна схема виробництва консервів

«Джем сливовий стерилізований»

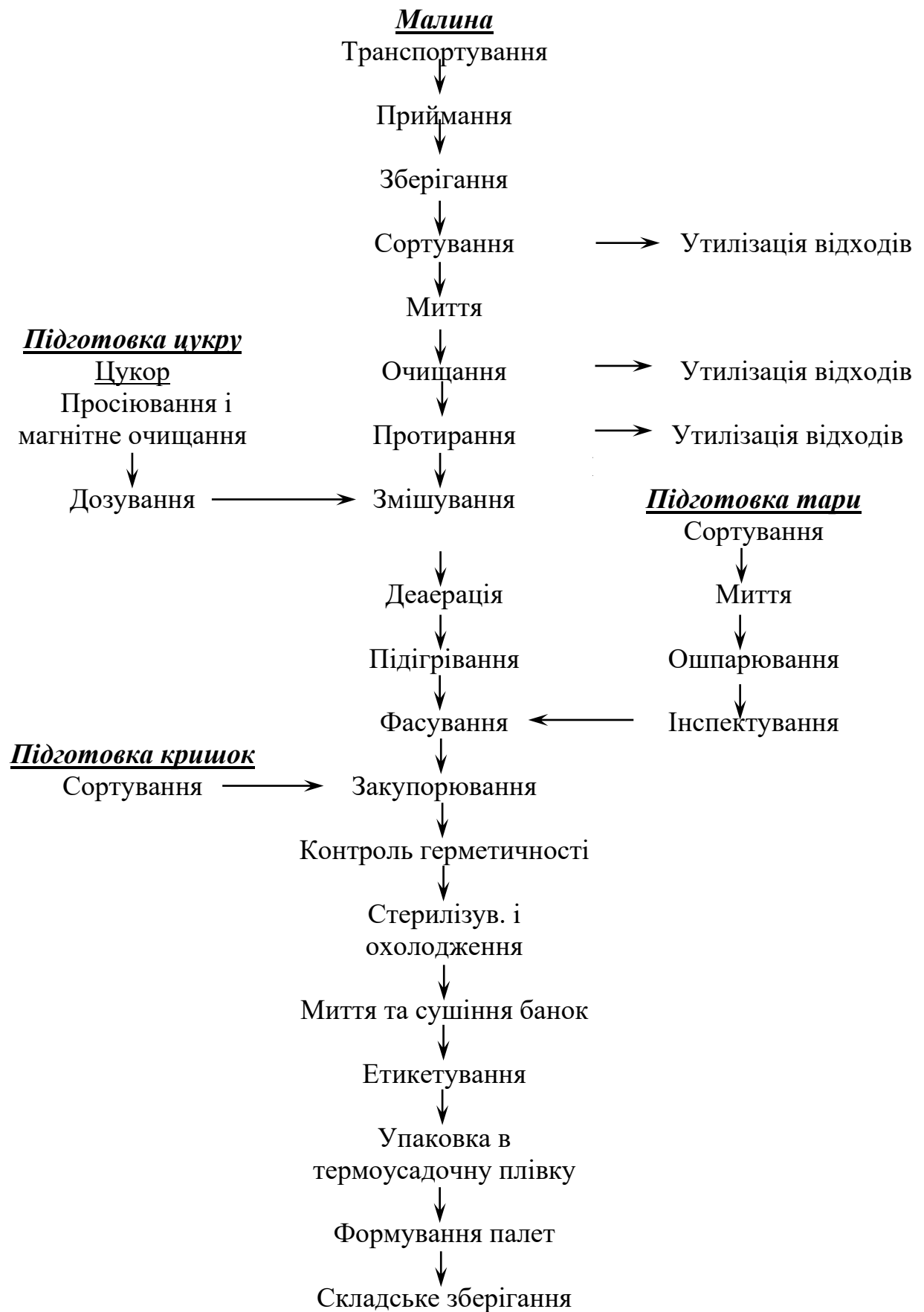


Рис. 2.2. Технологічна схема виробництва консервів
«Малина протерта з цукром»

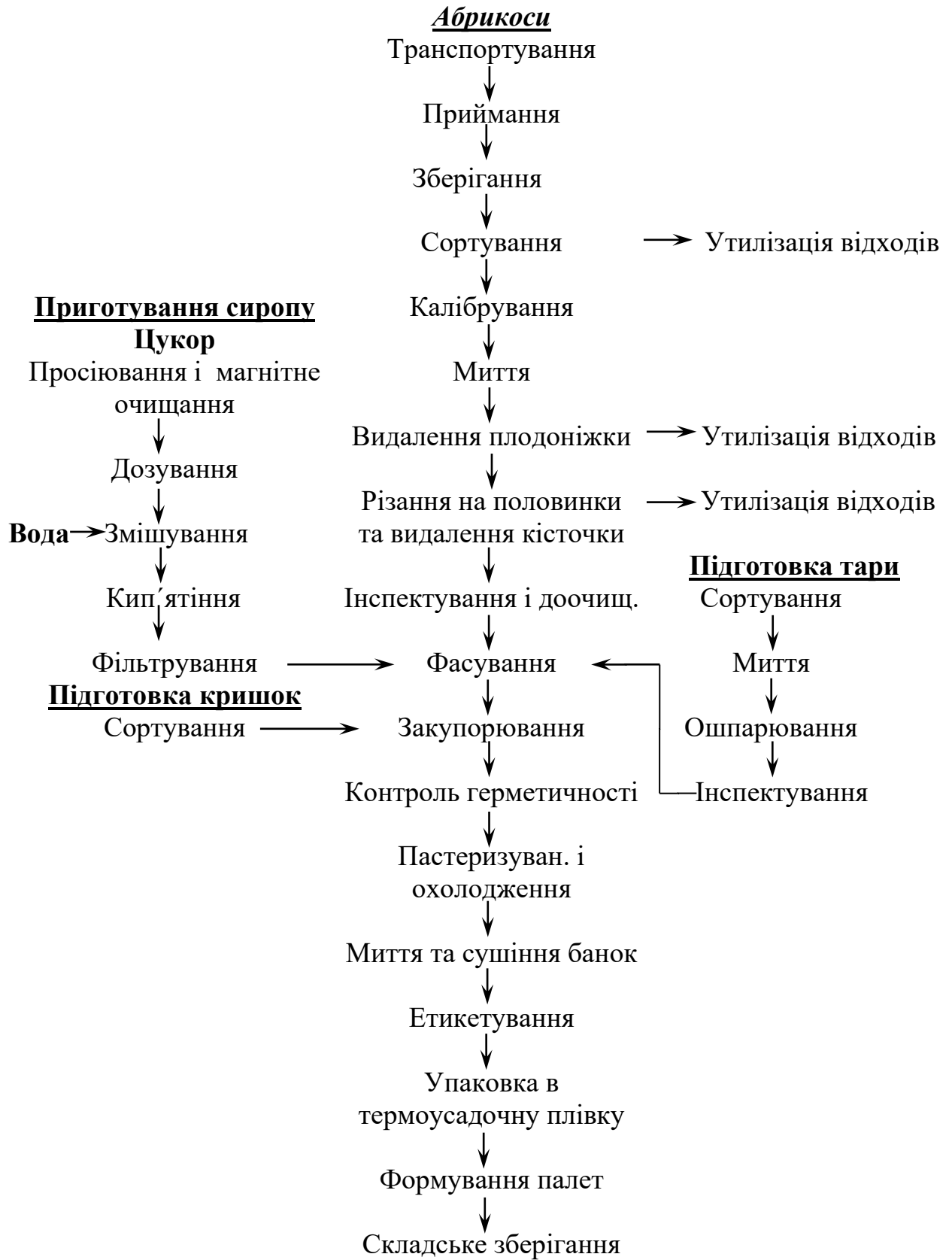


Рис. 2.3. Технологічна схема виробництва консервів
«Компот з абрикос»

Приготування цукру. Цукор-пісок зважують на вагах (л.1, поз.29) за допомогою мішкоперекидача (л.1, поз.30) надходить у просіювач (л.1, поз.31) з діаметром отворів сит 3–5 мм з магнітоуловлювачем ферродомішок і завантажують за допомогою шнекового конвеєра (л.1, поз.32) в вакуум-апарат (л.1, поз.9).

Плоди сливи подають у вакуум-апарат (л.1, поз.9), туди додають необхідну кількість цукру-піску та змішують мішалками для попередження пригорання продукту до стінок робочої камери. Суміш підігрівують і уварюють в один прийом при тиску в робочій камері 35–48 кПа (розрідження 400–500 мм. рт. ст.).

Джем варять до масової частки розчинних сухих речовин в продукті – 68%, яку контролюють на рефрактометрі.

Фасують продукт на наповнювачі (л.1, поз.11) за температури $70 \pm 2^\circ\text{C}$ у банки, закупорюють на паро-вакуумній закупорювальній машині (л.1, поз.12). Контроль герметичності закупорювання контролюють на вакуум детекторі (л.1, поз.13).

Після закупорювання і перевірки на герметичність продукт подають в пастеризатор (л.1, поз.14), пастеризують за режимом:

$$\frac{35}{85} \cdot \frac{5}{75} \cdot \frac{5}{45} \cdot \frac{5}{20} \cdot 5$$

Підготовка скляної тари і кришок

Банки які подають на закупорювання ІІІ-82-500 миють в мийній машині (л.1, поз.28) гарячою водою, обробляють парою і транспортером (л.1, поз.10) подають до наповнювача.

Кришки сортують надходять в хопер паро-вакуумної закупорювальної машини, де обробляються гострою парою.

Оформлення готової продукції

Після охолодження в пастеризаторі-охолоджувачі (л.1, поз.14) банки з готовою продукцією поступають в мийно-сушильний агрегат (л.1, поз.24), миються гарячою водою та лужним розчином, промиваються теплою водою і обсушуються гарячим повітрям. Далі банки надходять на етикетувальну машину

(л.1, поз.25), де наклеюють етикетки. Далі вони надходять на автомат по пакуванню в термоусадочну плівку (л.1, поз.26) потім їх групують в упаковки. Упаковки укладають на піддони і електронавантажувачем подають на обандеролювання і формування палет (л.1, поз.27). Оформлена готова продукція потрапляє на склад для зберігання.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Малина протерта з цукром»

Ягоди за допомогою ящикоперекидача (л.1, поз.1) надходять на сортувальний транспортер (л.1, поз.2) де їх сортують, видаляючи гнилі, уражені сільськогосподарськими шкідниками і недостиглі [41, 42].

Після сортування ягоди миють проточною водою для видалення забруднень в мийно-струшуючій машині (л.1, поз.15). Далі ягоди вручну відділяють від чашелистків на транспортері (л. 2, поз.2) та ополіскують під душем.

Малина за допомогою конвеєра (л.1, поз.3) надходить на здвоєну протиричну машину (л.1, поз.16), де проходить протирання на ситах з діаметром отворів: першого – 2 мм, другого – 0,8 мм.

Цукор готують аналогічно до описаного в п. 2.3.3.

Протерта маса потрапляє в збірник (л.1, поз.17) і насосом (л.1, поз.18) перекачується в вакуум-апарат, додають цукор та підігрівають (л.1, поз.9) до температури 60-65°C при тиску 21 – 34 кПа впродовж 10 хв.

Гаряча маса надходить на фасування на автоматичному наповнювачі (л.1, поз.11) в скляну тару. Наповнені банки закупорюють на паро-вакуумній закупорювальній машині (л.1, поз.12). Контроль герметичності закупорювання здійснюють на вакуумному детекторі (л.1, поз.13).

Закупорені банки подають на стерилізацію. Стерилізацію проводять в пастеризаторі (л. 1, поз.14) при температурі 95°C впродовж 55 хв. Банки охолоджують до температури 20°C.

Підготовка тари, кришок та оформлення готової продукції аналогічно до описаного в п. 2.3.3.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Компот з абрикос»

За допомогою ящикоперекидача абрикоси (л.1, поз.1) подають на сортування де їх сортують вручну на стрічковому транспортері (л.1, поз.2), відбираючи плоди механічно пошкоджені, недостиглі, уражені шкідниками. Сортують по ступеню зрілості і кольору [42]. Далі плоди подаються на калібрувач (л.1, поз.19), де їх калібрують за розмірами: дрібноплідні – 20 до 30 мм; середньоплідні – 30 до 40 мм; та великоплідні – більше 40 мм.

Після калібрування плоди піддають миттю до повного видалення забруднень. Миття здійснюють у двох послідовно встановлених вентиляторних мийних машинах (л.1, поз.20). Тиск води в душовому пристрої 0,2-0,3 МПа. Витрати води в мийній машині складають 0,83 м³/год.

Після миття абрикоси конвеєром (л.1, поз.3) подають на машину для видалення плодоніжки (л.1, поз.4), далі вони поступають до різальної машини (л.1, поз.21), де їх ріжуть на половинки та видаляють кісточки.

На інспекційному транспортері (л.1, поз.2) абрикоси інспектують. Конвеєром (л.1, поз.3) абрикоси надходять до наповнювача (л.1, поз.22) фасують їх в тару Ш-82-500 та подають в дозувально-наповнювальний автомат (л.1, поз.23). Заливають сиропом з температурою не вище 80-85 °С.

Приготування цукрового сиропу

Для приготування сиропу у варильний котел (л.1, поз.33) заливають воду, нагрівають до кипіння, додають за рецептурою цукор, зважений на вагах (л.1, поз.29) і просіяний через просіювач (л.1, поз.31), сироп доводять до кипіння і розчинення цукру і кип'ятять протягом 3-5 хвилини. Готовий сироп насосом (л.1, поз.34) перекачують до наповнювача (л.1, поз.23).

Закупорювання банок здійснюють на вакуум-закупорювальній машині (л.1, поз.12). Контроль герметичності здійснюють на вакуум детекторі (л.1, поз.13).

Далі консерви подають на пастеризацію в пастеризаторах безперервної дії (л.1, поз.14) за режимом для банок Ш-82-500:

$$\frac{30}{95} \cdot \frac{5}{75} \cdot \frac{5}{45} \cdot \frac{5}{20} \cdot 5$$

Після пастеризації банки з продуктом охолоджують до температури води в 35-40°C. Готова продукція надходить в склад на зберігання.

Підготовка тари, кришок та оформлення готової продукції аналогічно до описаного в п. 2.3.3.

2.3.4. Хіміко-технологічний і мікробіологічний контроль виробництва консервів

Схема хіміко-технологічного і мікробіологічного контролю виробництва консервів «Джем сливовий стерилізований» наведена в таблиці 2.3. [43, 44, 45].

2.3.5. Вимоги до якості готової продукції, стандарти

За органолептичними і фізико-хімічними показниками консерви «Джем сливовий стерилізований» повинен відповідати вимогам ДСТУ 4900:2007 Джеми. Загальні технічні умови [9]. Консерви виробляють вищого і першого сорту.

Консерви «Малина протерта з цукром» повинні відповідати вимогам ДСТУ 4898:2007 Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови [8].

Консерви «Компот з абрикос» повинні відповідати вимогам ДСТУ 8102:2015 Консерви. Компоти фруктові. Технічні умови [12].

2.3.6. Утилізація відходів

При переробці слив, абрикос, малини залишається велика кількість відходів, які необхідно утилізувати або використати для переробки.

При виготовленні консервів «Джем сливовий стерилізований» та «Компот з абрикос» основну частину складають плодові кісточки, так як м'якоть складає 68-88% на кісточку припадає 12-32%.

Кісточка і вичавки є сировиною для вторинних галузей промисловості. Використовують їх для отримання харчових олій та мигдальної пасти. Із жмиху, після віджиму олії, отримують мигдальне масло, добрива, паливо [49].

Жмих із слив та абрикосів можна використовувати для виробництва кормів, кормових дріжджів, сумішей; при біосинтезі вітамінів; виробництві органічних кислот; отримання барвних речовин; конденсатів ароматів.

Таблиця 2.3

Схема хіміко-технологічного і мікробіологічного контролю консервів «Джем сливовий стерилізований»

Операція, яка контролюється	Показники, які контролюються	Вид контролю	Періодичність контролю	Виконавець	Критерії оцінки результатів досліджень та їх оформлення	Вплив при одержанні негативних результатів контролю
1	2	3	4	5	6	7
Вхідний контроль слива цукор – пісок тара кришки пектин	ДСТУ 4623:2006 ТУУ 46.72.164-2000 ТУУ 46.72.103-2000 ОСТ 111-3	Вибірковий, візуальний, технічний, хімічний	По мірі надходження партій сировини, матеріалів, тари	Лаборант	За ДСТУ 4623:2006 ТУУ 46.72.164-2000 ТУУ 46.72.103-2000 ОСТ 111-3 Журнал форми К-1, К-2	Відповідно до інструкції про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю
Зберігання вишні	Температура повітря Відносна вологість повітря	Періодичний, візуальний. Пряме вимірювання	Не менше 2 разів за зміну Не менше 2 разів за зміну	Працівник лабораторії	Не більше 12 год. Не більше 3 діб 85-90% Журнал форми К-7	Регулювання температури повітря Регулювання вологості повітря

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
Сортування за якістю	Якість сортування	Періодичний, вибірковий, інспекційний	Не рідше 4 разів за зміну	Працівник лабораторії	Журнал цеховий органолептичної оцінки (форма К-7)	Повідомлення керівництву цеху про порушення технологічної дисципліни
Миття в мийних машинах і ополіскування на конвеєрі вишні	Тиск води Витрати води Ступень промивання сировини Загальне обсіменіння	Періодичний, візуальний, пряме вимірювання Періодичний вибірковий Санітарно бактеріологічний аналіз	Не рідше 3 разів за зміну Не рідше 3 разів за зміну Не рідше 3 разів за зміну Не менше 1 разу на тиждень	Оператор мийної машини Працівник лабораторії Мікробіолог	0,30±0,05МПа Наявність піску, ґрунту та іншого забруднення не допускається За інструкцією про порядок санітарно-технологічного контролю Журнал форми К-7	Регулювання режиму миття та ополіскування Доповідна записка мікробіолога керівництву лабораторії
Видалення плодоніжок кісточки	Якість очищення	Періодичний, вибірковий, інспекційний	Не менше 3-х разів за зміну	Завідуючий лабораторії	За ТІ Наявність плодоніжки не допускається Журнал форми К-7	Повідомлення керівництву про порушення технологічної дисципліни Регулювання процесу
Просіювання цукру	Наявність дрібних частинок	Візуальний пряме вимірювання	Не менше 1 разу на партію	Працівник лабораторії	Наявність феродомішок не допускається Журнал форми К-7	Регулювання просіювання

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
Змішування компонентів	Співвідношення частин	Періодичний	Кожне змішування	Оператор Працівник лабораторії	Відповідно до вимог ТІ 110 частин вишні 100 частин цукру Журнал форми К-7	Зміна співвідношення компонентів
Варіння джему	Вміст сухих розчинних речовин Тиск пари Консистенція	Періодичний вибірковий інспекційний	Не менше 3-х разів за годину Не менше 4-х разів за зміну	Оператор Працівник лабораторії	Вміст сухих розчинних речовин 69% 0.40 ± 0.05 МПа Цеховий журнал форми К-7 Органолептична оцінка	Регулювання виробничого процесу
Підготовка склотари	Чистота тари Режим миття тари Фізична чистота тари наявність залишкової кількості хлору та луку Загальне обсіменіння	Візуальний Пряме вимірювання За ТІ по підготовці тари до фасування Санітарно бактеріологічний аналіз	Безперервний контроль 2 – 3 рази за зміну Не менше 1 разу на тиждень	Оператор банкомийної машини Лаборант хімік Мікробіолог	Тара з забрудненням не допускається За паспортом машини За ТІ по підготовці тари і кришок до фасування За інструкцією про порядок санітарно-технологічного контролю	Направлення на повторне миття Регулювання режиму миття Доповідна записка зав. Лабораторією чи керівництву підприємства Доповідна записка мікробіолога керівництву лабораторії

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6	7
Фасування джему	Маса нетто продукту у тарі. Температура продукту	Періодичний вибірковий	Не менше 1-го разу за годину. Не менше 4-х разів за годину	Оператор, працівник лабораторії	Маса нетто – 650г. Температура продукту 70±2С Журнал форми К-6	Повідомлення керівництву цеху про порушення техн. дисципліни, необхідність наладки фасувального обладнання.
Закупорювання тари з продуктом	Якість закупорювання	Вибірковий, періодичний	Не менше 2-х разів за годину	Слюсар, робітник лабораторії	Згідно Вакуум в банці 0,02 – 0,03 МПа Журнал форми К-6	Повідомити керівництву цеху про необхідність регулювання обладнання
Пастеризація	Температура тривалість пастеризації	Безперервний	Не менше 3-х разів на годину	Працівник лабораторії, оператор	$\frac{35}{85^{\circ}\text{C}} * \frac{5}{75^{\circ}\text{C}} * \frac{5}{45^{\circ}\text{C}} * \frac{5}{20^{\circ}\text{C}} * (\text{пов})$ Вакуум в банці 0,03 Журнал форми К-8	Регулювання виробничого процесу
Етикетування маркування	Якість етикетування Правильність маркування	Суцільний Періодичний, вибірковий	На початку зміни і не менше 1-го разу на годину	Оператор, лаборант	Згідно ДСТУ 4898-2007	Регулювання роботи етикетувальної машини. Регулювання роботи маркувальної машини

Оскільки конденсат плодово-ягідного аромату є сумішшю ароматичних сполук, які містяться в плодах і ягодах в невеликих кількостях. Їх використовують для ароматизації соків, пастеризованих плодів, плодово-ягідних желе і джемів.

Відходи малини: шкірки, насіння використовують для отримання антоціанових барвників. Так як в малині міститься близько 200 мг% антоціанів. За технологічною схемою відходи сушать, екстрагують водою. Виготовлені концентрати використовують для підфарбовування соків, желе, спиртових наливок, вин, цукерок [49].

2.4. Продуктові розрахунки

2.4.1. Графік надходження сировини

В таблиці 2.4 показано графік надходження сировини на консервний завод [25].

Таблиця 2.4

Графік надходження сировини

Назва сировини	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Слива								1 — 27				
Малина						20 — 20						
Абрикоси							1 — 10					

Примітка: — - постачання свіжої сировини.

2.4.2. Графік роботи ліній

Графік роботи технологічних ліній наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Графік роботи технологічних ліній

Зміни	Місяці												Всього
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
«Джем сливовий стерилізований»													
1 зміна								25	22				47
2 зміна								22	21				43
3 зміна								21	18				39
<u>Днів</u> <u>Змін</u>								<u>26</u> 68	<u>25</u> 61				<u>51</u> 129
«Малина протерта з цукром»													
1 зміна						10	22	14					46
2 зміна						7	23	15					45
3 зміна						5	23	15					43
<u>Днів</u> <u>Змін</u>						<u>10</u> 22	<u>26</u> 68	<u>17</u> 44					<u>53</u> 134
«Компот з абрикос»													
1 зміна							25	7					32
2 зміна							22	8					30
3 зміна							20	8					28
<u>Днів</u> <u>Змін</u>							<u>27</u> 67	<u>9</u> 23					<u>36</u> 90

Примітка: передбачено роботу технологічних ліній у три зміни за поточним графіком. Тривалість робочої зміни 7,5 годин, перезміна через 6 робочих днів. Санітарна зміна – один раз на тиждень.

2.4.3. Програма роботи підприємства

Програма роботи лінії цеху приведена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Програма роботи підприємства

Зміни	Місяці												Всього за рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
«Джем сливовий стерилізований»													
1 зміна								250	220				470
2 зміна								220	210				430
3 зміна								210	180				390
Всього								680	610				1290

Продовження таблиці 2.6

«Малина протерта з цукром»													
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Всього за рік
1 зміна						120	264	168					552
2 зміна						84	276	180					540
3 зміна						60	276	180					516
Всього						264	816	528					1608
«Компот з абрикос»													
1 зміна							300	84					384
2 зміна							264	96					360
3 зміна							240	96					336
Всього							804	276					1080
Разом						264	1620	1484	610				3978

Примітка: продуктивність лінії виробництва консервів «Джем сливовий стерилізований» – 10 т/зм; продуктивність лінії виробництва консервів «Малина протерта з цукром» – 12 т/зм; продуктивність лінії виробництва консервів «Компот з абрикосів» – 12 т/зм.

2.4.4. Розрахунки норм витрат сировини і матеріалів

«Джем сливовий стерилізований»

Дані про рецептуру, норми відходів і витрат сировини, взяті з технологічної інструкції [41, 42] і наведені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7

Рецептура і норма витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Джем сливовий стерилізований» на 1000 кг готової продукції

Рецептура		Масова частка сухих розчинних речовин, %	Відходи і втрати сировини і матеріалів	Норма витрат
Назва компоненту	Кількість частин			
Плоди	100	15	15	813
Цукор	85	99,85	1,3	595

Примітка: при розрахунку витрат сировини і цукру враховано масову частку сухих розчинних речовин у стерилізованому джемі — 69%

Розрахуємо рецептуру закладки плодів сливи на 1000 кг джему за пропорцією:

100 ч.плодів — 144,74 ч. джему

X кг плодів — 1000 кг джему

$$x = \frac{100 \cdot 1000}{144,74} = 690,89 \text{ кг}$$

Тоді рецептура закладки цукру:

85 ч. цукру — 144,74 ч. джему

X кг цукру — 1000 кг джему

$$x = \frac{85 \cdot 1000}{144,74} = 587,26 \text{ кг}$$

Розрахуємо норму витрат сировини і матеріалів для виготовлення 1000 кг джему:

$$T_{\text{слив}}^{1000} = \frac{690,89 \cdot 100}{100 - 15} = 812,8 \text{ кг.} \quad T_{\text{цукру}}^{1000} = \frac{587,26 \cdot 100}{100 - 1,3} = 595 \text{ кг}$$

Як видно норми витрат слив і цукру співпадають з даними у таблиці 2.7.

«Малина протерта з цукром»

Рецептуру малини протертої з цукром за технологічною інструкцією наведено в таблиці 2.8 [42].

Таблиця 2.8

Рецептури і норми витрат сировини і матеріалів при виготовленні 1000 кг

консервів «Малина протерта з цукром»

Назва компонентів	Рецептура, кг	Масова частка сухих речовин в сировині і матеріалах, %	Відходи і втрати сировини і матеріалів, %	Норма витрат, кг на 1000 кг готового продукту
Пюре	538	9,0	25,0	717,3
Цукор	462	99,85	1,5	469,0

Розраховуємо норму витрат сировини і матеріалів для виготовлення 1000 кг протертих ягід [65,73]:

$$T_{\text{малини}} = \frac{538 \cdot 100}{100 - 25} = 717,33 \text{ кг / т}$$
$$T_{\text{цукру}} = \frac{462 \cdot 100}{100 - 1,5} = 469,03 \text{ кг / т}$$

«Компот з абрикосів»

За технологічною інструкцією по виробництву компотів [42] вибираємо рецептуру і норму витрат сировини та матеріалів на компот з абрикос і заносимо у таблицю 2.9 [25, 46].

Таблиця 2.9

Рецептура і норма витрат сировини і матеріалів при виробництві 1000 кг консервів «Компот з абрикос»

Асортимент компотів	Найменування сировини і матеріалів	Рецептура на 1000 кг компотів, кг	Масова частка сухих речовин в сировині, %	Масова частка сухих речовин в сиропі, %	Відходи і втрати сировини і цукру, %	Норма витрат сировини і цукру на 1000 кг компотів, кг
Абрикоси половинками	Плоди	660	11	43,5	15,0	776
	Сироп	340			1,5	150
	Плоди	660	12	41,5	15,0	776
	Сироп	340			1,5	143
	Плоди	660	13	39,5	15,0	776
	Сироп	340			1,5	136

Вибираємо компот з абрикосів половинками з вмістом сухих речовин в сировині 12%. Знаходимо норму витрат сировини і матеріалів на 1тону продукції:

$$T = \frac{660 \cdot 100}{100 - 15} = 776,5 \text{ кг} / \text{т}$$

Розраховуємо рецептуру цукру для приготування 41,5 % цукрового розчину:

$$C = \frac{340 \cdot 41,5}{100} = 141,1 \text{ кг}$$

Розраховуємо норму витрат цукру:

$$T = \frac{141,1 \cdot 100}{100 - 1,5} = 143,2 \text{ кг} / \text{т}$$

Розраховуємо рецептуру води для виробництва 1000 кг консервів:

$$P = 340 - 141,1 = 198,9 \text{ кг}$$

Розраховуємо норму витрат води для виробництва 1000 кг консервів.

$$T = \frac{198,9 \times 100}{100 - 2,0} = 202,9 \text{ кг} / \text{т}$$

2.4.5. Розрахунки потреб у сировині і матеріалах

Розрахунок витрат сировини і матеріалів при виробництві консервів «Джем сливовий» наведено в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів «Джем сливовий»

Назва сировини, матеріалів	Норма витрат		Продуктивність		
	за інструкцією	за розрахунком	за годину (1,333 т)	за зміну (10 т)	за сезон (1290 т)
	кг на 1000 кг	кг на 1000 кг	Витрати		
			кг за годину	кг за зміну	т за сезон
Сливи	813	812,8	1083,5	8128	1048,51
Цукор	595	595	793,1	5950	767,55

Витрати сировини і матеріалів при виробництві консервів «Малина протерта з цукром» (табл. 2.11)

Таблиця 2.11

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів
«Малина протерта з цукром»

Назва сировини, матеріалів	Норма витрат		Продуктивність		
	за інструкцією,	за розрахунком	за годину (1,6 т)	за зміну (12 т)	за сезон (1608 т)
	кг на 1000 кг	кг на 1000кг	витрати		
			кг за годину	кг за зміну	т за сезон
Малина	717,3	717,33	1147,7	8607,9	1153,5
Цукор	469,0	469,03	750,5	5628,4	754,2

Таблиця потреби у сировині і матеріалах при виготовленні консервів «Компот з абрикосів» 2.12.

Таблиця 2.12

Витрати сировини і матеріалів при виготовленні консервів
«Компот з абрикосів»

Назва сировини, матеріалів	Норма витрат		Продуктивність		
	за інструкцією, кг на 1000 кг	за розрахунком, кг на 1000 кг	за годину 1,6 т	за зміну 12 т	за сезон 1080 т
			витрати		
			кг за годину	кг за зміну	т за сезон
Абрикоси	776	776,5	1242,4	9318,0	838,6
Цукор	143	143,2	229,1	1718,4	154,7
Вода	-	202,9	324,6	2434,8	-

2.4.6. Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами

Рух сировини і матеріалів по технологічних процесах при виготовленні консервів Джем сливовий стерилізований наведено в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами при
виробництві консервів «Джем сливовий стерилізований», кг/год

Рух сировини	Сливи	Цукор	Напівфабрикат
1	2	3	4
Надійшло на зберігання, кг	1083,5	793,1	
Втрати, %	1	-	
кг	10,84	-	
Надійшло на сортування, кг	1072,66		
Втрати, %	2		
кг	21,67		
Надійшло на миття, кг	1050,99		
Втрати, %	1		
кг	10,84		
Надійшло на інспекцію, кг	1040,15		
Втрати, %	2		
кг	21,67		

Продовження таблиці 2.13

1	2	3	4
Надійшло на видалення плодоніжок, кг Втрати, % кг	1018,48 2 21,67		
Надійшло на видалення кісточок, кг Втрати, % кг	996,81 4,5 48,76		
Надійшло на інспекцію та доочищення, кг Втрати, % кг	948,05 2 21,67		
Надійшло на просіювання, кг Втрати, % кг		793,1 0,8 6,35	
Надійшло на змішування і уварювання, кг	926,38	786,75	1713,13
Випарено вологи, кг			378,89
Надійшло на фасування, кг Втрати, % кг			1334,24 0,5 6,6
Надійшло у банки			1327,64

Вироблено фізичних банок ІІІ-82-500: $1327,64 : 0,65 = 2043$ б/год, або 34 б/хв.

Для розрахунку кількості випареної вологи обрахуємо початкову масову частку сухих розчинних речовин в продукті:

$$m_n = \frac{\left(\frac{926,38 \cdot 15}{100} + \frac{786,75 \cdot 99,85}{100} \right)}{1713,13} \cdot 100 = 53,97\% ;$$

$$W = 1713,13 \left(1 - \frac{53,97}{69} \right) = 378,89 \text{ кг}.$$

Наведемо таблицю 2.14 рух сировини і матеріалів за технологічними процесами при виготовленні консервів «Малина протерта з цукром».

Таблиця 2.14

Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами при виробництві консервів «Малина протерта з цукром», кг/год

Рух компонентів	Малина	Цукор	Напів-фабрикат
1	2	3	4
Надійшло на зберігання, кг	1147,7		
Втрати, %	3,0		
кг	34,4		
Надійшло на сортування, кг	1113,3		
Відходи і втрати, %	4,0		
кг	45,9		
Надійшло на миття, кг	1067,4		
Втрати, %	1,0		
кг	11,5		
Надійшло на очищення, кг	1055,9		
Відходи і втрати, %	6,0		
кг	68,9		
Надійшло на просіюв. і магн. очищ., кг		750,5	
Втрати, %		1,5	
кг		11,3	
Надійшло на протирання, кг	987		
Відходи і втрати, %	10,0		
кг	114,8		
Надійшло на змішування, кг	872,2	739,2	1611,4
Надійшло на деаерацію і підігрівання, кг			1611,4
Втрати, %			0,5
кг			8,0
Надійшло на фасування, кг			1603,4
Втрати, %			0,2
кг			3,2
Надійшло у банки, кг			1600,2

Вироблено фізичних банок III-82-500, шт.:

$$1600 / 0,65 = 2461 \text{ б/год. або } \approx 41 \text{ б/хв.}$$

Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами при виробництві консервів «Компот з абрикос» наведений в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15

Рух сировини і матеріалів за технологічними процесами при виробництві
консервів «Компот з абрикосів», кг/год

Рух сировини	Абрикоси	Цукор	Вода
1	2	3	4
Надійшло на зберігання, кг	1242,4	229,1	
Втрати, %	1,0	0,5	
кг	12,4	1,1	
Надійшло на сортування, кг	1230,0		
Відходи і втрати, %	2,0		
кг	24,8		
Надійшло на калібрування, кг	1205,2		
Відходи і втрати, %	1,0		
кг	12,4		
Надійшло на миття, кг	1192,8		
Втрати, %	1,0		
кг	12,4		
Надійшло на видал. плодоніж., кг	1180,4		
Відходи і втрати, %	2,0		
кг	24,8		
Надійшло на різан. на полов. і видал. кісточ., кг	1155,6		
Відходи і втрати, %	5,0		
кг	62,1		
Надійшло на інспектування і доочищ., кг	1093,5		
Відходи і втрати, %	2,0		
кг	24,8		
Надійшло на просіювання і магн. очищан., кг		228,0	
Відходи і втрати, %		1,0	
кг		2,3	
Надійшло на пригот. сиропу, кг			324,6
Втрати, %			1,0
кг			3,2
Надійшло на фасування, кг	1068,7		321,4
Втрати, %	1,0		1,0
кг	12,4		3,2
Надійшло в тару, кг	1056,3	225,7	318,2

Вироблено фізичних банок III-82-500, шт.: $1600 / 0,54 = 2963$ б/год. або ≈ 506 /хв.

РОЗДІЛ 3. ПІДБІР І РОЗРАХУНКИ ОБЛАДНАННЯ

3.1. Таблиця підбору обладнання

Підбір обладнання для виробництва консервів «Джем сливовий стерилізований», «Малина протерта з цукром» та «Компот з абрикос» наведено в таблиці 3.2 [3, 4, 16–23, 30].

3.2. Розрахунки обладнання

Розрахуємо інспекційний транспортер для сортування слив. Робоча ширина стрічки, за умови, що діаметр плодів слив 30 мм (0,03 м), насипна маса – 550 кг/м³ складає.

$$b = \frac{1072,66}{3600 \cdot 0,03 \cdot 0,2 \cdot 550 \cdot 0,6} = 0,15 \text{ м}$$

2) Повна ширина стрічки:

$$B = \frac{0,15}{0,9} = 0,17 \text{ м}$$

3) Підбираємо найближчу більшу стандартну стрічку шириною 300 мм.

4) Визначаємо кількість робочих місць, якщо норма виробітку на 1 працюючого (N) за 7 годин дорівнює 450 кг:

$$n = 1050,99 : 64,3 = 16,3$$

За умови двостороннього використання стрічки і довжини робочого місця 0,8 м робоча довжина стрічки дорівнює:

$$L = 0,8 \times (16,3/2) = 6,5 \text{ м}$$

Повна довжина транспортера: $2 \cdot 1,5 + 6,5 = 9,5 \text{ м}$;

З урахуванням конструктивних особливостей габаритні розміри транспортера 7000х400х1200. Інші конвеєри розраховуємо аналогічно. Результати розрахунків конвеєрів наведені в таблиці 3.1 [27].

Таблиця 3.1

Результати розрахунків конвеєрів

Вид консервів	Марка конвеєра	Призначення	Продукт. лінії, кг/год	Норма виробітку, кг	Довжина	Ширина	Висота
Джем сливовий стерилізований	Ш-12-КПЛ/5	сортування	1072,7	450	7000	400	1200
	Ш-12-КПЛ/5	інспектування	1040,2	400	4600	300	1200
Малина протерта з цукром	Ш-12-КПЛ/5	сортування	1113,3	150	5400	300	1200
	Ш-12-КПЛ/5	очищення	1055,9	200	4600	300	1200
Компот з абрикосів	Ш-12-КПЛ/5	сортування	1230,0	300	5400	400	1200
	Ш-12-КПЛ/5	інспектування	1093,5	400	4600	400	1200

Таблиця 3.2

Таблиця підбору технологічного обладнання

Порядковий номер	Назва обладнання	Марка	Продуктивність			Кількість машин	Характеристика обладнання							Примітка
			Одиниці вимірювання	Ліній	Машини		Габарити			Витрати			Маса, кг	
							L	b	h	пари, кг/год	води, кг/год	потужність двигуна, кВт год.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
«Джем сливовий стерилізований»														
1	Ящикоперекидач	1Я-11	шт/хв	10	720	1	6720	1680	2640			1	1270	
2	Стрічковий транспортер	Ш-12-КПЛ/5	кг/год	1072,7	5000	2	4600	300	920-1400			1,1	620	
3	Машина для видалення плодоніжок	A9-КЧЄ	кг/год	1072,7	2000	1	2100	900	1400			1,5	400	
4	Калібрувально-тросова машина	КТП	кг/год	1072,7	2000	1	4330	1070	1495			1,5	960	
5	Транспортер-елеватор	A9-КТБ	кг/год	1072,7	2000	1	3530	900	2800			0,55	546	
6	Мийно-струшуюча машина	КМЦ	кг/год	1050,9	2000	1	1740	936	1350		2	1,1	810	
7	Машина для видалення кісточки	2F-63	кг/год	996,8	2000	1	1600	1250	1520			2,2	760	
8	Лоток	-	-	948,1	-	1	1000	950	1700				120	
9	Візок	-	-	948,1	-	1	800	900	1100				70	

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	Вакуум-апарат	МЗС-320	м³	1,7	1,0	3	1310	1310	3180	1012,1		2,7	1700	
11	Наповнювач	ДНЗ-1-125	б/хв	34	125	1	1350	1700	1380			2,8	1380	
12	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б/хв	34	130	1	3000	1250	2280	20	0,05	1,6	1070	
13	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	б/хв	34	130	1	2580	740	1110			1,2	110	
14	Пастеризатор-охолоджувач		б/год	2043	4000	1	11200							
«Малина протерта з цукром»														
15	Ящикоперекидач	ІЯ-11	ящ/год	108	720	1	6600	1000	2700			1,85	1970	
16	Стрічковий транспортер з душовим пристроєм	Ш-12-КПЛ/6	кг/год	1113,3	5000	1	5400	300	920-1400		2	1,1	620	
17	Стрічковий транспортер	Ш-12-КПЛ/5	кг/год	1113,3	5000	1	4600	300	920-1400			1,1	620	
18	Транспортер-елеватор	А9-КТБ	кг/год	1067,4	2000	1	3530	900	2800			0,55	546	
19	Здвоєна протиральна машина	А9-КИГЗ,5 Д	кг/год	987	2300	1	1275	570	770			3,9	590	
20	Збірник	-	м³	0,7	0,5	4	900	900	1100				70	
21	Насос шестерний	РЗ-100	м³/ГОД	0,7	10	1	1460	476	437	-	-	4	260	
22	Вакуум апарат	МЗС-320	м³	0,7	1,0	1	1310	1310	3180	936,9		2,7	1700	
23	Наповнювач	ДНЗ-1-125	б/хв	41	125	1	1350	1700	1380			2,8	1380	
24	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б/хв	41	130	1	3000	1250	2280	20	0,05	1,6	1070	
25	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	б/хв	41	130	1	2580	740	1110			1,2	110	
26	Пастеризатор-охолоджувач		б/год	1443	4000	1	11200							
«Компот з абрикос»														
27	Ящикоперекидач	ІЯ-11	шт/хв	104	720	1	6720	1680	2640			1	1270	
28	Стрічковий транспортер	Ш-12-КПЛ/5	кг/год	1230,0	5000	2	5400	400	920-1400			1,1	620	
29	Вентиляторна мийна машина	Т1-КУ2-М-5	кг/год	1205,2	5000	2	3800	1285	1790		3000	4,1	910	
30	Калібрувач	К8-38	кг/год	1192,8	2000	1	1700	900	1300			1,1	200	
31	Транспортер-елеватор	А9-КТБ	кг/год	1180,4	2000	2	3530	900	2800			0,55	546	

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
32	Машина для видалення плодоніжок	М8-КЗП	кг/год	1180,4	1500-2000	1	2100	860	1300		1,3	1,5	460	
33	Машина для видалення кісточок і різання на половинки	AR-103	кг/год	1155,6	1600-2600	1	650	1200	1350				1600	
34	Наповнювач	1527	б/хв	50	60	1	1550	1300	1800			0,6	440	
35	Наповнювач	ДНЗ-1-125	б/хв	50	125	1	1350	1700	1380			2,8	1380	
36	Закупорювальна машина	Ж7-УМТ-6	б/хв	50	130	1	3000	1250	2280	20	0,05	1,6	1070	
37	Вакуумний детектор	Ж7-ДПС-2	б/хв	50	130	1	2580	740	1110			1,2	110	
38	Пастеризатор-охолоджувач		б/год	2963	4000	1	11200							
Відділення для приготування сирону і підготовки цукру														
39	Ваги	РП-2Ц-136		799,2	-	1	1100	1200	1800				570	
40	Мішкоперекидач	«Бета»	шт/год	16		1	800	615	1170			0,55	160	
41	Просіювач цукру	П2-П Піонер	кг/год	799,2	1500	1	1140	740	1960			1,1	300	
42	Шнековий конвеєр	ПК-20	кг/год	799,2	500	1	3050	350				1,1	550	
43	Варильний котел	МЗ-2С-316	м ³	0,6	1	1	810	810	1180	210,7		2,7	480	
44	Відцентровий насос	1,5х-6к-3-51	м ³ /год	0,6	6,0	1	551	283	305			2,8	103	
Відділення оформлення готової продукції														
45	Машина для миття та сушіння тари	IND-Wash 59	б/год	2963	6000	3	5630	2150	2240	359	650	2,7	480	
46	Етикетувальна машина	IND-Lab 32 К	б/год	2963	6000	3	2500	1300	1600			0,75	350	
47	Машина для пакування в термо-усадочну плівку	TMS 61	уп/год	247	600	3	3820	2040	1890			10	1270	
48	Апарат для формування палет	Кокон-П	уп/год	15		1	2000	1500	2400			0,75	400	

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Відділення підготовки тари</i>														
49	Мийна машина для тари	IND-Wosh- 52	б/год	2963	6000	3	4500	700	1500	50	300	0,55	440	
50	Транспортер для тари	IND-Trans 71	б/год	2963	6000	3	20000	600	1400			0,6	40	

3.3. Теплові розрахунки

Розрахунок безперервно-діючого пастеризатора для виробництва консервів «Джем сливовий стерилізований» [25].

$$L = \frac{2043 \cdot 0,079^2 \cdot 60}{60 \cdot 2,4} = 5,3 \text{ м}$$

Для забезпечення даної продуктивності підбираємо пастеризатор, робоча довжина якого 11,2 м, ширина становить – 2,4 м.

Результати розрахунків наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Результати розрахунків пастеризаторів

Вид консервів	Продуктивність лінії, б/год	Тара	Довжина	Ширина
«Джем сливовий»	2043	III-82-500	12	2,4
«Малина протерта з цукром»	2461	III-82-500	11,2	2
«Компот з абрикос»	2963	III-82-500	11,2	2

Тепловий розрахунок вакуум-випарних апаратів МЗС-320 для виробництва консервів «Джем сливовий стерилізований» [28]

Вихідні дані для розрахунку: Ємність апарату 1000 кг. Поверхня нагрівання 3,67 м². Маса внутрішньої частини вакуум-випарного апарату – 1300 кг, сорочки – 400 кг. Тиск граючої пари – 294 кПа з такими характеристиками:

$t - 133^{\circ}\text{C};$ $\rho - 1,622 \text{ кг/м}^3;$

$i_{\text{п}} - 2723 \text{ кДж/кг};$ $i_{\text{к}} - 558 \text{ кДж/кг}.$

Вакуум при варінні 600 мм. рт. ст. (20 кПа). При цьому температура 60°C, $r = 2359 \text{ кДж/кг}.$

Вміст сухих речовин в готовому продукті – 69%.

Рецептура суміші, що надходить на варіння: 100 ч плодів з вмістом сухих розчинних речовин 15%, цукру – 85 частин. Всього 185 частин.

1. Розрахуємо вихід готового продукту:

$$B = \frac{100 \cdot 15 + 85 \cdot 99,85}{69} = 144,74 \text{ кг}$$

$$G_{\text{слив}}^{1000} = \frac{1000 \cdot 100}{144,74} = 690,9 \text{ кг} \quad G_{\text{цукру}}^{1000} = \frac{1000 \cdot 85}{144,74} = 587,3 \text{ кг}$$

Кількість суміші, що завантажується у вакуум-апарат:

$$690,9 + 587,3 = 1278,2 \text{ кг}$$

Необхідно випарити вологи:

$$1278,2 - 1000 = 278,2 \text{ кг}$$

І фаза – підігрівання

1. Витрати тепла на нагрівання парової оболонки апарату:

$$Q_1 = 400 \cdot 0,48(143 - 20) = 23616 \text{ кДж}$$

2. Кількість теплоти на нагрівання внутрішньої частини апарата:

$$t_k = \frac{143 + 95}{2} = 119 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = 1400 \cdot 0,48(119 - 20) = 66528 \text{ кДж}$$

3. Кількість тепла на підігрів суміші до 100°C:

$$C_{\text{пр}} = 4190 \cdot 27,6 \cdot 54 = 2,7 \text{ кДж / кг} \cdot \text{град};$$

Вміст сухих розчинних речовин у суміші:

$$x = \frac{690,9 \cdot 15 + 587,3 \cdot 99,85}{1278,2} = 54\%$$

$$Q_3 = 1000 \cdot 2,7(95 - 20) = 202500 \text{ кДж.}$$

4. Загальний вихід тепла в І фазі з урахуванням 3% втрат в навколишнє середовище:

$$Q_{\text{заг}} = (23616 + 66528 + 202500) \cdot 1,03 = 301423,32 \text{ кДж}$$

5. Тривалість нагрівання продукту в І фазі:

$$\Delta t_6 = 143 - 20 = 123^\circ\text{C};$$

$$\Delta t_m = 143 - 95 = 48^\circ\text{C};$$

$$\text{Оскільки } \Delta t_6 : \Delta t_m = 123 : 48 = 2,6 > 2$$

$$t_o \Delta t_{cp} = \frac{123-48}{2,3 \lg \frac{123}{48}} = 69 \text{ }^{\circ}\text{C}.$$

Тривалість нагрівання продукту:

$$\tau = \frac{301423,32}{1,2 \cdot 3,66 \cdot 69} = 994,6 \text{ с, або } 17 \text{ хв.}$$

6. Витрати гріючої пари в I фазі

$$D_1 = \frac{301423,32}{2723-558} = 139 \text{ кг}$$

7. Інтенсивність витрат пари в період нагрівання:

$$D'_1 = \frac{60 \cdot 139}{17} = 491 \text{ кг/год.}$$

II фаза – уварювання

1. Витрати тепла на випарювання вологи під вакуумом з урахуванням 3% втрат в навколишнє середовище:

$$Q_5 = 1,03 \cdot 278,2 \cdot 2359 = 675962 \text{ кДж}$$

2. Тривалість уварювання:

$$\tau = \frac{675962}{1,2 \cdot 3,66 \cdot (143-60)} = 1854,5 \text{ с} = 31 \text{ хв.}$$

3. Кількість пари в період уварювання:

$$D_2 = \frac{675962}{(2723-558)} = 312,2 \text{ кг;}$$

4. Інтенсивність витрат пари в період уварювання:

$$D' = \frac{60 \cdot 312,2}{31} = 604,3 \text{ кг/год.}$$

5. Діаметр паропроводу за найбільшою інтенсивністю витрати пари в I фазі:

$$d_{вн} = \sqrt{\frac{4 \cdot 491}{3600 \cdot 3,14 \cdot 1,3742 \cdot 40}} = 0,055 \text{ м}$$

За ГОСТ 3262 вибираємо діаметр 75,5(зовн.)

6. Визначаєм тривалість розвантаження вакуум-апарату

$$\tau = \frac{1000}{100 \cdot 0,65} = 15,4 \text{ хв} \approx 16 \text{ хв}$$

7. Цикл роботи вакуум-апарата:

Фази	Найменування процесу	Тривалість, хв
I фаза.	τ_1 Створення вакууму	5
	τ_2 Завантаження	5
	τ_3 Підігрів до 95°C	17 (розр.)
II фаза.	τ_4 Уварювання під вакуумом	31 (розр.)
	τ_5 Порушення вакууму	5
	τ_6 Вивантаження	16 (розр.)
Всього		79хв

7. Розраховуємо необхідну кількість вакуум-апаратів:

$$n = \frac{1333 \cdot 79}{60 \cdot 1000} = 1,8 = 2.$$

Приймаємо два апарати.

Інтервал завантаження:

$$\Delta\tau = \frac{60 \cdot 1000}{1333} = 45 \text{ хв.}$$

Графік роботи вакуум-апаратів наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4.

Графік роботи вакуум-апаратів МЗС-320

Процес	Час початку (закінчення) операцій (в год.- хв.)		
	№1	№2	№1
1	2	3	4
Створення вакууму (початок)	8-00	8-45	9-30
Завантаження (початок)	8-05	8-50	
Підігрів до 95°C (початок)	8-22	9-07	

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4
Уварювання під вакуумом (початок)	8-53	9-38	
Порушення вакууму (початок)	8-58	9-43	
Вивантаження (початок)	9-03	9-48	
Вивантаження (кінець)	9-19	10-04	

Розрахунок необхідної кількості вакуум-апаратів для виготовлення консервів «Малина протерта з цукром».

Розраховуємо необхідну кількість вакуум-апаратів за таблицею руху сировини і матеріалів за технологічним процесом на уварювання поступає – 1611,4 кг/годину. Цикл роботи вакуум-апарату складає 48 хвилин.

$$n = \frac{1611,4 \cdot 48}{60 \cdot 1000} = 1,3 \quad \text{Приймаємо два апарати.}$$

Визначаємо інтервал завантаження вакуум-апаратів. $\Delta \tau = \frac{60 \cdot 1000}{1611,4} = 38 \text{ хв}$

Графік роботи вакуум-апаратів наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Графік роботи вакуум-апаратів МЗС-320

Процес	Час початку (закінчення) операції, год-хв		
	№1	№2	№1
1	2	3	4
Завантаження (початок)	8-00	8-38	9-26
Створення вакууму (початок)	8-05	8-43	
Змішування (початок)	8-10	8-48	
Підігрівання до 65 °C (початок)	8-15	8-53	
Порушення вакууму (початок)	8-25	9-03	
Підігрівання до 75 °C (початок)	8-30	9-08	
Вивантаження (початок)	8-32	9-10	
Вивантаження (кінець)	8-48	9-26	

Тепловий розрахунок варочного котла МЗ-2С-316 для приготування цукрового сиропу при виробництві консервів «Компот з абрикос» проводимо аналогічно до джему сливового та графік роботи котлів МЗ-2С-316 наводимо у таблиці 3.6.

Тепловий розрахунок варочного котла МЗ-2С-316 для приготування цукрового сиропу при виробництві консервів «Компот з абрикос» проводимо аналогічно до джему сливового.

Розраховуємо кількість котлів.

$\tau_{ц} = \tau$ завантаження	– приймаємо	5 хв
τ підігріву	–	21 хв
τ кипіння по інструкції	–	3 хв
τ розвантаження	– приймаємо	<u>5 хв</u>
		34 хв

Якщо $N = 550,3$ кг/год, тоді $n = 550,3 \cdot 34 / 60 \cdot 532,8 = 0,6$ шт

Приймаємо один варильний котел.

Розраховуємо інтервал завантаження.

$$\Delta\tau = 60 \cdot 532,8 / 550,3 = 59 \text{ хв}$$

Графік роботи котлів МЗ-2С-316 наведений у таблиці 3.6.

Розрахунок кількості варочних котлів МЗ-2С-316 для приготування цукрового сиропу

Розраховуємо кількість котлів.

$\tau_{ц} = \tau$ завантаження	– приймаємо	5 хв
τ підігріву	–	21 хв
τ кипіння по інструкції	–	3 хв
τ розвантаження	– приймаємо	<u>5 хв</u>
		34 хв

Якщо $N = 550,3$ кг/год, тоді $n = 550,3 \cdot 34 / 60 \cdot 532,8 = 0,6$ шт

Приймаємо один варильний котел.

Розраховуємо інтервал завантаження.

$$\Delta\tau = 60 \cdot 532,8 / 550,3 = 59 \text{ хв}$$

Графік роботи котлів МЗ-2С-316 наведений у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Графік роботи котлів МЗ-2С-316 для виробництва консервів
«Компот з абрикосів»

Процес	Час початку (кінця) операцій (в год-хв)	
	№1	№1
Завантажування (початок)	8-00	8-59
Нагрівання (початок)	8-05	
Кип'ятіння (початок)	8-26	
Розвантаження (початок)	8-29	
Розвантаження (кінець)	8-34	

Результати розрахунків витрат пари при виробництві консервів «Джем сливовий стерилізований», «Малина протерта з цукром» та «Компот з абрикос» наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Результати розрахунків витрат пари

Вид консервів	Марка вакуум-апарата	Витрати пари, кг/год				
		Тривалість, хв	I фаза	Тривалість, хв	II фаза	Загальні
Джем сливовий стерилізований	МЗС-320	17	139	31	604,3	743,3
Малина протерта з цукром	МЗС-320	10	518,4	2	418,5	936,9
Компот з абрикосів	МЗ-2С-316	21	180,7	3	30,0	210,7

3.4. Розрахунки площ

Розрахунок площі сировинного майданчика

Розраховуємо площу сировинного майданчика для зберігання сировини [26]:

$$F_{\text{слива}} = (812,8 \cdot 1,33 \cdot 24) / 600 = 43,2 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{малина}} = (717,33 \cdot 1,6 \cdot 5) / 650 = 8,8 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{абрикоси}} = (776,5 \cdot 1,6 \cdot 12) / 550 = 27,1 \text{ м}^2$$

З врахуванням проходів необхідна площа сировинного майданчика для зберігання сировини складає: $F_{\text{заг}} = (43,2 + 8,8 + 27,1) \cdot 1,5 = 118,7 \text{ м}^2$

Ширину сировинного майданчика приймаємо рівною ширині цеху. Тоді довжина складатиме: $F/24 = 118,7/24 = 4,9 \text{ м}$

Довжина майданчика складатиме 6 м (бо повинна бути кратна 6). З урахуванням того, що на сировинному майданчику розміщуємо технологічне обладнання його довжину збільшуємо до 12 м.

Розрахунок складу готової продукції

Склад готової продукції розраховують на 50% потужності цеху за 2 суміжних місяці з максимальним випуском продукції [26].

Розрахунок виготовлення підприємством готової продукції за 2 суміжних місяці: $G = (1620 + 1484) / 2 = 1552 \text{ т}$

Тоді площа складу: $F = 1552/2,11 = 735,6 \text{ м}^2$

Визначаємо довжину складу готової продукції при його ширині – 24 м, довжина буде складати 30 м.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Державна політика України, щодо охорони праці забезпечує право кожного громадянина на безпечні, належні, здорові умови праці. В реалізації цієї політики вирішальну роль відіграє постійне поліпшення на підприємстві умов і безпеки праці [1].

Розміщення обладнання на підприємстві повинно забезпечувати безпеку та зручність його експлуатації, обслуговування а також найкоротших підходів до робочих місць, які не перетинають транспортні шляхи.

На підприємстві працюючі повинні проходити обов'язковий інструктаж з охорони праці з надання першої медичної допомоги потерпілим, у разі виникнення аварійних ситуацій, пожеж та ін.

Захистити виробниче середовище від надмірного радіаційного та конвективного тепла, що поступає від нагрітих поверхонь обладнання, можна за рахунок теплоізоляції цих поверхонь.

Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. Для видалення шкідливих речовин, що потрапляють у повітря робочої зони використовують вентиляцію, аспірацію або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів [35].

Для освітлення виробничого приміщення обрані газорозрядні лампи металогалогенні з високою світловою віддачею, економічні, створюють рівномірне освітлення в полі зору. У випадку раптового відключення або виходу з ладу робочого освітлення у цеху передбачене аварійне освітлення із лампами розжарювання і люмінесцентні.

Підтримка запроектованого освітлення у чистому виді забезпечується не менше 2 разів на рік за графіком очищенням (миттям) віконних блоків і світильників [40].

Основними напрямками боротьби на виробництві з шумом є його ослаблення або ліквідація безпосередньо в джерелі виникнення. Яке досягається шляхом зміни конструкцій вузлів, що створюють шум, зворотно-поступального руху

деталей рівномірним поступальним, застосовуючи деталі із матеріалів з високим коефіцієнтом внутрішнього тертя (пластмаса, гума, деревина та ін.).

Головними способами боротьби з вібрацією є віброізоляція і вібропоглинання. В основу вібрації покладено зниження переданої від машин і механізмів вібрації на основу шляхом розміщення між ними пружних елементів або амортизаторів, а в основу віброізоляції – розсіювання енергії коливань, покриттями з великим внутрішнім тертям.

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

- забезпечення недоступності струмопровідних частин, що перебувають під напругою, для випадкового дотику;
- усунення небезпеки ураження з появою напруги на корпусах, кожухах та інших частинах електроустаткування, заземлення, занулення, захисне відключення;
- захист від випадкового дотику до струмопровідних частин застосуванням кожухів, огорож, подвійної ізоляції;
- електричний поділ мережі;
- застосування малих напруг;
- захист від небезпеки при переході з вищої на нижчу напругу;
- контроль і профілактика пошкоджень ізоляції;
- компенсація ємнісної складової струму замикання на землю;
- організація безпечної експлуатації електроустановок.

Для підтримання діелектричної властивості ізоляції, виконують профілактичні випробування, огляди, видаляють непридатну ізоляцію і замінюють її.

Пожежна безпека підприємства забезпечується з врахуванням Законів України “Про пожежну безпеку”, Правил пожежної безпеки в Україні, стандартів, будівельних норм і правил технологічного проектування, ПУЕ, ПБЕЕС і Правил охорони праці для плодоовочевих переробних підприємств [35, 40].

Причинами виникнення пожеж найчастіше бувають: несправність електрообладнання, порушення технологічного режиму, погана підготовка до ремонту обладнання, самозаймання матеріалів.

Організаційні заходи попередження пожеж передбачають правильне утримання будівель, території, протипожежний інструктаж, перевірку експлуатації машин і внутрішньозаводського транспорту.

Технічні заходи які забезпечують правильне розміщення обладнання, протипожежні правила і норми при проектуванні будівель, пристрої електропроводів і устаткування, опалення, вентиляції, освітлення.

На підприємстві приймаються всі необхідні заходи із заборони куріння у невстановлених місцях, зварювальних та інших вогневих робіт у пожежонебезпечних приміщеннях, тощо. Проводяться експлуатаційні заходи: профілактика, огляди, ремонти і випробування технологічного обладнання.

За пожежною безпекою консервний цех належить до категорії В – пожежо-небезпечний. За класом вибухонебезпечних зон належить до категорії В-Па класу в якому пожежі можливі внаслідок аварії або несправностей устаткування.

Підприємство забезпечене первинними засобами пожежогасіння: пінні вогнегасники (ОХП-10, ОП-М, ОП-9ММ), пожежним інвентарем щитами та стендами, відрами, діжками з водою, ящиками з піском тощо, знаряддям ломами, сокирами, тощо [35, 40].

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Основними заходами із попередження забруднення навколишнього природного середовища є застосування безвідходних технологій, комплексного використання сировини і утилізація відходів виробництва.

На підприємстві проводиться заходи щодо охорони навколишнього середовища: контроль за викидами гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин в атмосферу відповідно до вимог СанПиН 4946-8;

- охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами проводиться до СанПиН 46-126-4690-38;

- стічні води при виробництві консервів очищаються та відповідають СанПиН 4630-88 [6, 15].

Проводиться комплекс допоміжних заходів:

- відпрацьовані автомобільні масла підлягають збору в бочки місткістю 100-200 л і здачі на нафтобази для регенерації;

- лужний електроліт акумуляторних батарей підлужного електротранспорту збирається в бочки 100-200 л і відвантажується як миючий засіб підприємствам по ремонту техніки і для розкислення ґрунту;

- відходи чорних і кольорових металів (стружка, браковані деталі) підлягають збору в контейнери і відвантаженню на підприємства [32, 33].

Вода, що застосовується для виготовлення консервів і в системі гарячого водопостачання та на питні потреби, має задовольняти вимоги ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості» [11].

Джерело водопостачання вибирається з врахуванням територіальних органів Держсаннагляду і Міністерства охорони навколишнього природного середовища. Каналізація заводів по виробництву консервів проектується згідно з вимогами СНиП 2.04.01:85; СНиП 2.04.03-85 та СНиП 496-77 з урахуванням специфіки галузі.

Каналізація і водопровід підприємства виконаний з врахуванням вимог СНіП 2.04.03 і СН 496, СНіП 2.04.01. Скидання промислових стоків проводиться за ефективним і прогресивним способом – стоками в міську каналізацію з очищенням на очисних спорудах каналізації. Крім того на території підприємства передбачене попереднє їх очищення. На підприємстві при виготовленні компотів і консервів солодкої групи джемів стічні води містять такі забруднення: суспендовані речовини – 4349 мг/л; сухий залишок – 6952 мг/л; лужність – 86,0 мг екв/л; жорсткість води – 7 мг екв/л; азот, аміак – 4 мг/л; сульфіти – 93,6 мг/л; залізо – 1 мг/л, тому після виготовлення консервів їх очищають [11, 33].

Для зменшення всіх шкідливих та небезпечних викидів в атмосферу проводиться вибір та встановлення оптимального режиму котельного і сушильного устаткування, автоматизації процесу згоряння палива, застосування пилопоглинаючих установок (циклони, фільтри, пиловловлювачі, скрубери) в котельних, при роботі на твердому паливі, а також за сушильними агрегатами.

Для зниження концентрації шкідливих речовин в ґрунтовому шарі, розсіювання димових газів, продуктів згоряння палива в сушарках та інших газоподібних викидів проводиться встановлення димових і витяжних труб [31, 32, 33].

ВИСНОВКИ

1. Проектом передбачено впровадження інноваційних технологій у виробництво шляхом виготовлення та розширення асортименту консервів: «Джем сливовий стерилізований», «Малина протерта з цукром», «Компот з абрикосів». Впровадження інноваційних розробок забезпечується наявністю сировинної бази, здатної забезпечити проектоване підприємство сировиною в достатній кількості.
2. Передбачено впровадження механізованих та автоматизованих технологічних ліній виробництва консервів. На всіх технологічних лініях розроблені заходи з охорони праці, що попереджують травматизм та вплив шкідливих факторів на організм людини.
3. На підприємстві впроваджено екологічні заходи: сировина переробляється комплексно, передбачена система очисних споруд для очищення стічних вод, промислові відходи утилізуються або відправляються на підприємства для переробки.
5. Оцінка економічної ефективності показників діяльності підприємства в результаті техніко-економічних розрахунків будівництва цеху потужністю 3978 т, дає можливість отримання прибутку 132922,9 тис.грн. в рік. Інвестиційні затрати вкладені в реконструкцію економічно вигідні, оскільки термін окупності становить 3,2 роки при рівні рентабельності 29 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бутко Д. А., Луценко В. Л., Лехман С. Д. Практикум з охорони праці. Київ: Урожай, 1995. 144 с.
2. Власюк С. Г. Основні районовані та перспективні сорти плодових і ягідних культур України. Київ, 1985. 252 с.
3. Гладушняк О.К. Технологічне обладнання консервних заводів. Херсон: Грінь Д.С., 2015. 348 с.
4. Гончаренко Г. М., Дуб В. В., Гончаренко В. В. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв: довідник. Київ: Центр учбової літератури, 2007. 304 с.
5. Державний реєстр сортів рослин придатних для поширення в Україні. URL: <https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin>.
6. Дерій С.І., Ілюха В.О. Екологія. Київ: Фітосоціоцентр, 1998. 196 с.
7. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови: [Чинний від 2007-01-01]. К.: В-во стандартів, 2007. 16 с.
8. ДСТУ 4898:2007 Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови[Введ. з 12.12.2007]. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 30с.
9. ДСТУ 4900: 2007. Джеми. Загальні технічні умови: [Введ. з 01.01.2009]. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 15с.
10. ДСТУ 7179:2009 Малина свіжа. Технічні умови. [Введ. з 27.12.2010]. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 7с.
11. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. [Введ. з 23.10.2014]. Київ: Держспоживстандарт України, 2014. 30с.
12. ДСТУ 8102:2015. Компоти фруктові. [Введ. з 22.06.2015]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 30с.
13. ДСТУ FFV-002:2017 Абрикоси свіжі. Вимоги щодо постачання. URL: http://www.leonorm.lviv.ua/portal/Default.php?Page=search&TableNumber=1&nodename=lnbod_S16568

14. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 Сливи. Настанови щодо постачання і контролювання якості. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84189.
15. Злобін Ю. А. Основи екології. Київ: Лібра, 1998. 248 с.
16. Каталог одеського заводу продовольчого машинобудування (завод "Продмаш") URL: <http://www.prodmarsh-odessa.com/main.php>.
17. Каталог ООО ИНДЕКС-6 URL: <http://www.index-6.com>.
18. Каталог фірми "Завод упаковочного обладнання" ННХС [Електронний ресурс]. URL: <http://www.russianpack./>.
19. Каталог фірми Boema S.p.A. URL: www.boema.com.
20. Каталог фірми Zanichelli meccanica s.p.a. URL: <http://www.zacmi.it/rus/product/products.htm>.
21. Каталог фірми ОАО "Завод упаковочного обладнання "Термо-Пак"" URL: <http://www.termopak.ua>.
22. Каталог фірми ООО "Техник". URL: www.technik.kiev.ua.
23. Каталог фірми ЧП "Баленко". URL: <http://www.balenko.com.ua>.
24. Марковський В. С., Бахмат М. І. Ягідні культури в Україні: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2008. 200 с.
25. Методичні вказівки до дипломного проектування для зі спеціальності 181«Харчові технології» / І.Л.Заморська, А.Ю. Токар, З.М. Харченко, Т.В. Волкова. Умань, 2020. 58 с.
26. Методичні вказівки до розрахунку площ сировинного майданчика, холодильника, складу готової продукції / Харченко З.М. Умань, 2005. 15 с.
27. Методичні вказівки до розрахунку стрічкових транспортерів / Токар А.Ю. Умань. 15 с.
28. Методичні вказівки до технологічних і теплових розрахунків вакуум-апаратів періодичної дії типу МЗС-320 для студентів зі спеціальності „Технологія зберігання, консервування і переробки плодів та овочів”/ А.Ю. Токар, І.Л.Заморська, С.С. Миронюк та ін. Умань, 2011. 99 с.

29. Методичні вказівки з техніко-економічного обґрунтування будівництва консервного підприємства / Мачушенко О.Г., Гіджеліцький В.М., Бортник Т.І. Умань, 2009. 31 с.
30. Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.
31. Містобудування. Планування і забудова населених пунктів: ДБН Б.2.2-1-01. [Чинний від 2008-01-01]. Київ, 1998. 53 с.
32. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні проблеми раціонального природокористування. Львів: Престиж інформ, 1999. 282 с.
33. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування. Умань, 2001. 456 с.
34. Найченко В.М., Осадчий О.С. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. Київ: Школяр, 1999. 502 с.
35. Основи охорони праці / За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. Київ: Основа, 2006. 448 с.
36. Петрович І.М. Економіка підприємства. Львів: Новий Світ-2000, 2004. 680 с.
37. Планування та облік сільськогосподарської продукції. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькуляції собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств / Все про бухгалтерський облік. 2001. №77. 25 с.
38. Подпрятков Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва. Київ: Мета, 2002. 495 с.
39. Покропивний С.Ю., Соболев С.М., Швиданенко Г.О. Бізнес-план. Технологія розробки та обґрунтування. Київ, 1990. 270 с.
40. Правила охорони праці для плодоовочевих переробних підприємств. Державний нормативний акт про охорону праці. Київ, 1999. 431 с.
41. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Т.ІІ.: Консервы фруктовые. Ч.І., 1992. 290 с.
42. Сборник технологических инструкций по производству консервов. Т.ІІ.: Консервы фруктовые. Ч.ІІ., 1992. 360 с.

43. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів і ягід. Київ: Урожай, 1991. 272 с.
44. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: підруч / Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін. Київ: Вища школа, 1995. 301с.
45. Технологія консервування плодів і овочів методичні рекомендації для виконання лабораторних занять здобувачами вищої освіти галузі знань 18 – «Виробництво та технології» / Укладачі: Данильчук Г.А., Петрова О.І., Стріха Л.О. Миколаїв, 2020. 86 с.
46. Токар А.Ю. Технологія консервування. Розрахунки. Практичний посібник. Частина I. Умань, 2002. 59 с.
47. ТУ У 46.72.164-2000. Банки і пляшки скляні типу III для консервної продукції та іншої харчової продукції. Технічні умови. 9с.
48. ТУ У 46.72.103-2000 Кришки металеві для скляної банки з вінцем горловини типу III (Твіст–офф). Технічні умови.
49. Хільчевський В.К. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води. Київ: видавничо–поліграфічний центр "Київський університет", 2007. 152 с.
50. Хімічний склад деяких харчових продуктів. URL: https://pidru4niki.com/14051003/meditsina/himichniy_sklad_deyakh_harchovih_produktyv.