

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Державний біотехнологічний університет

**Методичні вказівки
до виконання практичного заняття:**

БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ ФРИЗЕРА Б6-ОФШ

з дисципліни: «Спецобладнання та обладнання малих
переробних і харчових виробництв»

Для студентів денної та заочної форми навчання

Затверджено
на засіданні кафедри обладнання та
інжинірингу переробних і харчових
виробництв
Протокол №18 від 27.04.2023р.

Затверджено
на засіданні методичної ради
факультету мехатроніки та
інжинірингу
Протокол №4 від 04.05.2023р.

Харків – 2023

П.В.Гурський, О.В.Богомолов, С.А.Денисенко, С.Г.Івашенко,

Будова і принцип дії фризера Б6-ОФШ: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. - Х.: ДБТУ, 2022. - 16 с.

Рецензенти:

Михайлов В.М., доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи (Державний біотехнологічний університет)

Артьомов М.П., доктор технічних наук, професор, зав.кафедри оптимізації технологічних систем ім. Т.П. Євсюкова (Державний біотехнологічний університет)

Методичні вказівки призначені для набуття практичних навичок при виконанні практичної роботи навчальної дисципліни «Спецобладнання та обладнання малих переробних і харчових виробництв».

У методичних вказівках пропонується короткий огляд основних характеристик, будови та принципу дії харчового спеціального обладнання та обладнання малих підприємств.

Призначені для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей.

© Гурський П.В., Богомолов О.В.,
Денисенко С.А., Івашенко С.Г. , 2023

© Державний біотехнологічний
університет, 2023

ПРАКТИЧНА РОБОТА №5

Тема: Будова і принцип дії фризера Б6-ОФШ.

Мета: Вивчити особливості конструкції і принцип дії фризера.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Характерною рисою фризера безперервної дії є примусовий рух суміші в циліндрі. Повітря, необхідне для збивання суміші, також вводиться примусово. Через те, що число обертів шестерного насоса другого ступеня більше, ніж число обертів насоса першого ступеня, у трубопроводі, що з'єднує ці насоси, створюється розрідження. Кількість засмоктуваного повітря регулюють за допомогою повітряного клапана. Суміш морозива та повітря перемішуються в насосі другого ступеня і у трубопроводі, що її підводить. Подрібнення повітря здійснюється в кільцевому каналі фризера.

У кільцевому каналі фризера безперервної дії суміш морозива та повітря піддаються приблизно такій же обробці, як і у фризери періодичної дії. На самому початку кільцевого каналу суміш охолоджується до криоскопічної температури, а потім протягом приблизно 9/10 всієї довжини кільцевого каналу протікає основний процес — фризериування.

У фризерах безперервної дії суміш морозива заморожується до більш низької температури (-5, -5,6 °С), тому що вивантаження відбувається не самопливом, а примусово.

Дуже важливим елементом є клапан протитиску. Застосування клапана дозволяє весь кільцевий канал заповнювати сумішшю морозива та регулювати тривалість обробки її в кільцевому каналі. При використанні клапана протитиску морозиво перебуває в кільцевому каналі в стислому стані.

Фризер марки Б6-ОФШ призначений для виробництва морозива шляхом охолодження, насичення повітрям і заморожування молочних, вершкових, пломбірних, плодово-ягідних, ароматичної вихідних сумішей без наповнювача і з наповнювачем. Установлюється на фабриках морозива

ХОЛОДОКОМБІНАТІВ.

Будова і принцип дії

Фризер марки Б6-ОФШ (рис. 1) складається з наступних основних частин: циліндра, аміачної системи, насосів із приводом, корпусу, бака для суміші, шафи електроустаткування.

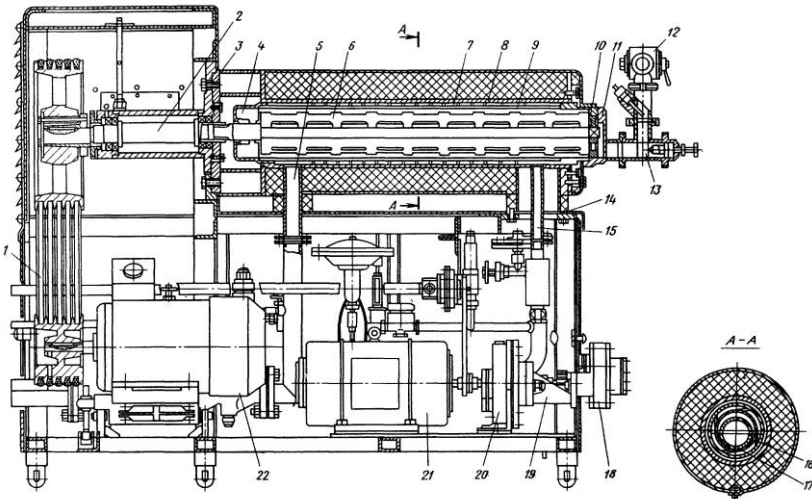


Рис. 1. Загальний вид фризера марки Б6-ОФШ:
1 - клинпсова передача; 2 - вал; 3 - фланець; 4, 11 - кришка;
5 - відвідний патрубок аміаку; 6 - мішалка; 7 - шнек;
8 - сорочка; 9 - внутрішній циліндр; 10 - корпус;
12 - трьоходовий кран; 13 - клапан протитиску; 14 - фланець;
15 - патрубок підвода аміаку; 16 - ножі; 17 - взбиваючий пристрій;
18 - шестерний насос; 19 - кронштейн; 20 - редуктор;
21 - електропровід; 22 - двигун

На станині горизонтально розташований заморожуючий циліндр. Зовнішня поверхня сорочки циліндра покрита ізоляцією та сталевим кожухом. Попереду циліндр закривається кришкою, що має вихідний патрубок для морозива із триходовим краном. У вихідному патрубку розташований клапан протитиску, яким можна регулювати

тиск продукту в циліндрі.

Мішалка циліндра складається із зовнішнього корпусу з вікнами, внутрішньої лопати, збивача та двох ножів. Збивач являє собою кільця, з'єднані чотирма стрижнями. Цапфа збивача уставляється в передню кришку циліндра та у такий спосіб забезпечує збивачу нерухомість. Ножі надіваються на шпильки. Корпус мішалки своєю шийкою з'єднується із приводним валом запобіжною латунною шпилькою. Шийка вала мішалки біля виходу із задньої кришки циліндра ущільнюється сальником.

Циліндр є основним робочим органом фризера, де відбувається збивання та заморожування суміші морозива. Він складається із внутрішнього циліндра - труби зі сталі 20 із хромованою внутрішньою поверхнею, сорочки, усередині якої проходить аміак, що охолоджує суміш у циліндрі. Сорочка фланцем з однієї сторони кріпиться до вертикальної частини станини, з іншого боку - опирається на її горизонтальну частину. Підведення аміаку до сорочки здійснюється, через патрубок.

Пройшовши уздовж циліндра по гвинтовій лінії, що утворена шнеком, аміак виділяється із сорочки.

Усередині циліндра розташована мішалка із пристроєм, що збиває, і легкознімними ножами. Мішалка приводиться в рух від двигуна через клинопасову передачу та вал, з яким з задньою цапфою мішалки є шліцеве з'єднання. Передня цапфа мішалки підтримується корпусом, нерухомо закріпленим у передній кришці циліндра. Ножі під час обертання мішалки притискаються до внутрішньої поверхні циліндра та знімають із неї намерзлий шар суміші. Подача суміші в циліндр здійснюється через кришку, а вихід готового морозива через патрубок у кришці, клапан протитиску та триходовий кран.

Подача суміші з бака в циліндр здійснюється двома шестеренними насосами, що приводяться в рух від регульованого електропривода через редуктор. Насоси кріпляться до редуктора на кронштейнах. Шестеренні продуктивні насоси складаються з корпусу, двох кришок

(передньої і задньої), двох шестерень. Вал привідної шестірні ущільнюється сальником із чашки і кільця. Насос складається із приводного і веденого валів, двох шестерень, установлених у корпусі. Цапфи валів опираються на втулки, розташовані в кришках. Ущільнення приводного вала здійснюється сальниками, що притискаються пружиною.

Аміачна система охолодження складається із запірною вентиля, установленого на вході у фризер, електромагнітного запірною клапана, з'єднаного трубопроводом з масловідстійником і сорочкою циліндра.

Мастиловідстійник з вентилям служать для відстою та зливання мастила, що попадає з аміаком у сорочку циліндра. На виході із сорочки встановлені запобіжний клапан і запорний вентиль. Дренажна лінія має електромагнітний клапан і вентиль.

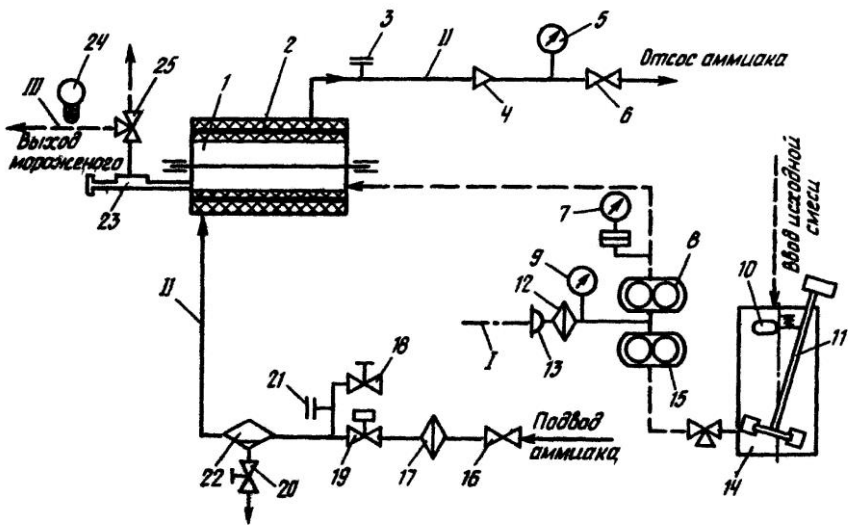


Рис. 2. Технологічна схема приготування морозива у фризери марки Б6-ОФ2-Ш: I - повітря; II - аміак; III - продукт; 1 - циліндр; 2 - сорочка циліндра; 3 - патрубки; 4 - запобіжний клапан; 5, 9 - мановакуумметри; 6, 16 - запірні вентиля; 7 - манометр з розділювачом; 8, 15 - насоси; 10 - поплавковий клапан; 11 - мішалка; 12 - повітряний фільтр; 13 - повітряний

кран; 14 - бак для суміші; 17 - фільтр для аміаку; 18, 20 - запірний мембранний вентиль з електромагнітним приводом; 21 - патрубки; 22 - маслоотстійник; 23 - клапан протитиску; 24 - термоприобразовувачь; 25 - трьоходовий кран

Бак для суміші являє собою зварену посудину з подвійними стінками, між якими закладена теплоізоляція. У верхній частині бака на кронштейні встановлений привод мішалки, що складається із двигуна і редуктора, з'єднаних муфтою. Бак закритий кришкою. Підтримка необхідного рівня суміші в баці здійснюється за допомогою поплавкового регулятора, що складається з поплавка, клапана і пружини.

Готова суміш, попередньо гомогенізована та охолоджена до температури не вище (6°C), попадає з резервуара зберігання самопливом або за допомогою насоса в прийомний бак. Поплавковий клапан що знаходиться в прийомному бачку, підтримує постійний рівень суміші в баці та запобігає його переповненню. Мішалка призначена для підвищення рівномірності суміші, що забирається з бака. Суміш із бака надходить у шестерний насос I ступеня і подається на насос II ступеня.

У лінії між насосами завдяки різній швидкості обертання валів утворюється вакуум. Через повітряний клапан насос II ступеня засмоктує повітря і насичену повітрям суміш подає в циліндр, де вона, стикаючись зі стінками циліндра, охолоджується переохолодженим аміаком, що проходить через навколишній циліндр сорочку. При обертанні мішалки ножі притискаються до стінки циліндра та знімають із неї намерзлий шар суміші.

Змінюючи частоту обертання насосів за допомогою варіаторного механізму, можна змінювати продуктивність фризера. При зменшенні частоти обертання насосів підвищується тиск суміші в циліндрі, знижується температура вихідного морозива та підвищується його збитість. Насос другого ступеня засмоктує повітря через повітряний клапан, що регулюється за допомогою пружини та затяжної гайки.

Якщо притиснути пружину сильніше, збільшиться опір проходу повітря, а це викличе зниження збитості морозива.

Збільшення збитості морозива і тиску суміші в циліндрі, досягається також за допомогою клапана протитиску, установленного на випускному патрубку фризера. Угвинчуючи регульовальний гвинт, затягують натискну пружину і цим самим зменшують випускний перетин трубопроводу, створюючи підвищений опір для виходу морозива, тиск продукту в циліндрі підвищується.

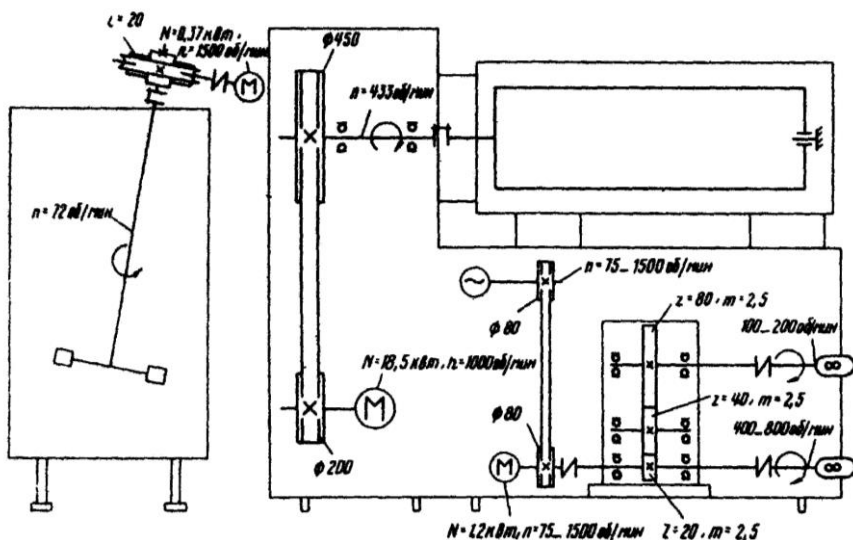


Рис. 3. Кінематична схема фризера марки Б6-ОФШ

Отримане в такий спосіб морозиво під тиском насоса II ступеня виходить із циліндра через клапан протитиску і кран. На лінії між насосом II ступеня і циліндром установлений манометр для вимірювання тиску суміші у фризери, на лінії між насосами встановлений мано-вакуумметр, що показує ступінь насичення суміші повітрям.

Якщо у фризер подається суміш температурою вище 8°C , готовий продукт має незадовільну консистенцію та відносно високу температуру. Як тимчасову міру в цьому випадку варто рекомендувати зміну регулювання за допомогою регулятора тиску випару амміаку (відкрити більше). При цьому понизиться

температура випару аміаку в циліндрі. Як правило, температура суміші повинна підтримуватися на рівні 2...6 °С.

Тиск суміші в лінії не повинен перевищувати 0,6 МПа, тому що більш високий тиск викликає посилене зношування насосів. Довжина лінії повинна бути можливо коротше 1,5...2,5 м, щоб не викликати підвищення тиску суміші в ній.

Настроювання фризера змінюють щораз при переході від випуску морозива одного виду до іншого. Для запобігання аварій і захисту від поломок головних робочих вузлів фризера він устаткований запобіжними пристроями. Для захисту аміачної системи у випадку підвищення тиску аміаку є запобіжний клапан, що відрегульований на 0,8 МПа.

Технічна характеристика фризера Б6-ОФШ

Продуктивність технічна (по вихідній суміші морозива), кг/г	485...630
Кількість циліндрів, шт	1
Діаметр циліндра, мм	158
Поверхня охолодження, м	0,5
Температура вихідної суміші морозива, °С	6
Температура морозива на виході із фризера, °С	-5
Збитість морозива, %	40...100
Тиск аміаку на вході у фризер, кПа	250
Витрата аміаку, м ³ /г	
Температура кипіння аміаку, °С	-30
Витрата холоду, Вт	29000
Місткість бака для суміші, л	200
Потужність установлених електродвигунів, квт	17
Габаритні розміри, мм:	
довжина	2130
ширина	1236
висота	1565
Маса фризера з електрошафою і баком для суміші, кг	1420

Зупинку і вимикання фризера виконують у наступному порядку. Припиняють подачу суміші у зрівняльний бачок і перемикають триходовий запірний аміачний кран у неробоче положення. Потім закривають запірні вентилі на інжекторній лінії та перед поплавковим регулятором рівня. Як тільки із фризера піде рідка суміш, установлюють варіатор у верхнє положення та виключають електродвигун. Закривають

головний рідинний вентиль у фризери. Після зупинки фризери розбирають і миють.

Експлуатація фризера

Найбільш розповсюдженим є фризери безперервної дії марки Б6-ОФШ. Фризери встановлюють на підлоги виробничого приміщення на фундаменті. Якщо фризери входять до складу потокової лінії, то його монтують на відстані не більш 2,5 м від фасувального автомата, щоб зменшити опір при русі морозива по трубопроводу.

Для нормальної роботи фризера необхідно, щоб його циліндр займав строго горизонтальне положення, що вивіряють за рівнем, що поміщається в нижню частину внутрішнього циліндра. Положення машини регулюють за допомогою гвинтових ніжок станини.

Щоб уникнути виходу з ладу шестеренних насосів і ножів у результаті впливу кісточок фруктів і ягід на фризери Б6-ОФШ не можна виробляти фруктові морозива.

Підготовка до пуску. Перед пуском фризера перевіряють по маслопоказнику рівень мастила в картері і його чистоті, правильність зборки машини, відкривають магістральні вентиля на лінії відсмоктування газоподібного аміаку і на лінії рідкого аміаку. Потім відкривають аміачні вентиля і перед поплавковим регулюючим вентиляем (ПРВ) і заповнюють акумулятор рідким аміаком до половини. Частково відкривають бародроселючий вентиль (регулятор тиску випару), вигвинтивши натискний гвинт за допомогою маховичка. Живлення інжектора і випарної системи при цьому повинно бути закрито.

Суміш подають у прийомний бак і відкривають триходовий кран для подачі суміші на насоси першої і другої ступенів. Трьохходовий кран ставлять у положення на вихід морозива через трубу в гільзу. За допомогою кигтевого ключа повертають за вал мішалку; вручну за вали повертають насоси.

Пуск. Кнопкою «Пуск» на щитку керування включають електродвигун і, обертаючи проти годинникової стрілки

маховичок варіатора швидкості, ставлять його в положення найменшої швидкості. Не можна включати електродвигун без суміші, тому що змащення насосів здійснюється сумішшю. З появою суміші з труби, опущеної в гільзу, відкривають редукційний вентиль на інжекторній лінії і, повернувши рукоятку триходового аміачного крана на себе, відкривають доступ аміаку в сорочку циліндра. Тиск інжекції повинен бути близько 0,4 МПа, тиск випару — 0,04...0,06 МПа, тиск суміші — 0,3...0,4 МПа, але не вище 0,6 МПа, вакуум у лінії суміші між насосами — 0,06 МПа.

При роботі фризера в комплекті потокової лінії після виходу з труб мороженого необхідної якості переключають кран на подачу морозива на фасувальний автомат. При цьому температура морозива буде підвищуватися доти, поки лінія не остудиться, тому в цей період фрізер не регулюють. Краном не можна користатися як запірним, тобто перекривати потік морозива, що виходить з циліндра.

Зупинка. Для зупинки фризера припиняють подачу суміші в бак, перекривають кран на виході морозива в гільзу через трубу, закривають аміачний кран, для чого ручку крана повертають від себе. Щоб уникнути переповнення акумулятора рідким аміаком закривають редукційний вентиль, що живить інжектор, чи головний вентиль на вході рідкого аміаку у фрізер. Триходовим краном припиняють надходження суміші з бака до насосів. Після зниження тиску фризера до нуля, що контролюють по манометрі, і припинення виходу рідкої суміші з труби знижують швидкість насосів до найменшої і виключають електродвигун. Якщо вентиль був відкритий, його закривають.

У випадку раптового припинення подачі суміші виключають тільки охолодження циліндра фризера, перекривши аміачний кран. При короткочасних зупинках машини не слід закривати магістральний вентиль на лінії відсмоктування газоподібного аміаку. Після такої (змушеної) зупинки фризера, повертаючи кихтевим ключем за вал мішалку, перевіряють, чи не примерзли ножі в циліндрі і чи

вільно вони повертаються. У протилежному випадку фрізер можна пускати тільки після повного відтавання мішалки.

Розбирання і миття. Після остаточної зупинки наприкінці зміни фрізер миють. Охолодний циліндр миють спочатку холодною водою, поступово підвищуючи її температуру до 60 °С, але не вище. При цьому тиск у сорочці циліндра не повинне перевищувати 0,4 МПа, а після мийки воно повинне знизитися до нуля. При мийці не можна користатися кислотними розчинами. Не слід довго мити гарячою водою насоси, у яких зазори складають 0,02...0,05 мм, тому що через теплове розширення деталей можуть утворитися задири центрального корпусу, кришок і бронзових втулок.

Не рідше одного разу за добу фрізер миють у розібраному виді, для чого з його знімають трубопровід для суміші, насоси, кришки циліндра і виймають мішалку. При цьому знімають передню і задню кришки циліндра, вибивають запобіжний латунний штифт, виймають мішалку з циліндра, користаючись спеціальним гачком і лотком, і кладуть її на підставку-гачок, лоток і підставка входять у комплект фрізера. Потім з мішалки знімають ножі, сальник, пружинне кільце і збивач. Ножі чистять і миють, перевіряють відсутність забоїн, тріщин і заусенців. При наявності їх зачищають, а ножі з тріщинами заміняють.

Насоси розбирають на столі. При цьому відгвинчують накидну гайку, виймають натискну шайбу, бронзову склянку з гумовим кільцем і пружину. Далі відгвинчують гайки на задній кришці насоса, знімають кришку і виймають з корпусу шестірні. При цьому шпильки і штифти не знімають. Після мийки і сушіння деталі насосів і мішалки, що стикаються з продуктом, змащують вершковим маслом.

ЗАВДАННЯ:

На підставі набутих знань з будови та принципу роботи фрізера виконати кінематичну схему. Вказати на схемі точки змащення. Описати послідовність регулювання фрізера.

ХІД РОБОТИ:

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати область застосування фризера.
4. Описати підготовку фризера для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Навести кінематичну схему фризера.
6. Вказати на схемі точки фризера.
7. Описати регулювання фризера.

ЗМІСТ ЗВІТУ:

1. Тема роботи. 2. Мета роботи. 3. Підготовка фризера до пуску, пуск, зупинка, миття. 4. Схема розбирання охолоджувального циліндра фризера. 5. Кінематична схема фризера з точками змащення. 6. Опис регулювальних вузлів фризера.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. В чому полягають особливості встановлення фризера?
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу фризера?
3. Які деталі фризера є швидкозношуваними, чому?
4. Вказати послідовність розбирання охолоджувального циліндра фризера.
5. Вказати послідовність розбирання приводу фризера.
6. В чому полягає налагодження фризера?
7. Назвіть основні несправності фризера та способи їх усунення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / В.Г.Мирончук, І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. За ред. доктора технічних наук, професора Мирончука В.Г. – Вінниця : Нова книга, 2007 – 648 с.

1. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв./ Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А. та ін. Навчальний посібник. – Харків: «Міськдрук», 2014. – 254 с.

2. Монтаж, ремонт, наладка обладнання молочної промисловості / Гурський П.В., Перцевий Ф.В., Тіщенко Л.М., Богомолів О.В. та ін. За ред. Перцевого Ф.В., Гурського П.В. – Харків: ХДУХТ. – 2001.– 230 с.

3. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби: Підручник/ Перцевий Ф.В., Терешкін О.Г., Гурський П.В., Янчева М.О. та ін. - ІНК ОС. – Київ. – 2014. –340 с.

4. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових виробництв: Навчальний посібник/ Богомолів О.В., Гурський П.В., Богомоліва В.П. - ХНТУСГ. – Харків: Еспада. – 2005. –432 с.

5. Технологія переробки молока: Навчальний посібник/ Гурський П.В., Перцевий Ф.В., Тіщенко Л.М., Богомолів О.В. та ін. Під загальною редакцією Перцевого Ф.В., Гурського П.В. Харків.: ХДУХТ. – 2006. –320 с.

6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях в дипломному проектуванні переробних і харчових виробництв / Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А. та ін. - Харків: ХНТУСГ. – 2013. – 185 с.

Додаткова

1. Гальперин Д.М. Монтаж и наладка оборудования предприятий пищевой промышленности. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1988. – 320 с.

2. Илюхин В.В. Монтаж, наладка и ремонт оборудования предприятий молочной промышленности. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. – 264 с.

Навчальне видання

Гурський П.В.

Богомолів О.В.

Денисенко С.А.

Іващенко С.Г.

Методичні вказівки

до виконання практичного заняття:

БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ ФРИЗЕРА Б6-ОФШ

з дисципліни

«Спецобладнання та обладнання малих переробних і харчових
виробництв»

Для студентів денної та заочної форми навчання

Комп'ютерний набір та верстка: П.В.Гурський

Підп. до друку 05.05.23

Формат паперу 60x84 1/16 Обл. - вид. арк. 1,5

Тираж 100 Ризограф TR 1510 № 80654645

ХНТУСГ, ДБТУ, м. Харків, пр. Московський 45, кім.212

Підготовлено та надруковано кафедрою «Обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв»
Державного біотехнологічного університету

