

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**



**Державний біотехнологічний університет**

**Методичні вказівки  
до виконання практичного заняття:**

**БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ АВТОМАТІВ ДЛЯ  
ФАСУВАННЯ**

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 автоматів для фасування: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. - Х.: ДБТУ, 2023. - 16 с.

**Рецензенти:**

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

Артёмов 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 №8

**Тема:** Будова і принцип дії автоматів для фасування.

**Мета:** Вивчення конструкції, принципу дії, експлуатації автомату для фасування сиру кисломолочного.

### ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

#### Автомати для фасування сиру кисломолочного

У молочній промисловості застосовують кілька типів автоматів (М6-АР2Т, М6-АР2С, АР1С) для фасування кисломолочного сиру і сирків (рис.1) в пергамент, конструкція і технічна характеристика яких принципово однакова (табл. 1). Автомат складається з станини 9 з головним приводом, механізму утворення пакета, формувального столу 4, механізму закладення пакета, дозатора 3 і транспортера.

#### Технічна характеристика автоматів для фасування сиру кисломолочного і сирних виробів в пакети

Показники	М6-АР2Т	М6-АР2С	АР1С
Продуктивність, пакетів в хвилину	60...85	60...85	40...72
Фасований продукт	сир	солodka сирна маса	солodka сирна маса
Маса дози продукту в одному пакеті, г	250 і 125	100	50
Встановлена потужність, кВт	2,2	2,2	1,5
Габарити з підйомником, мм			
довжина	2900	2900	2900
ширина	2920	2920	1470
висота	3726	3726	1560
Маса, кг	1250	1963	1250

В автоматах використаний об'ємний спосіб дозування. В якості дозатора застосована циліндровий-поршнева група. Над дозатором розташований бункер, в якому встановлений вертикальний подавальний шнек. Нижній отвір бункера поєднується з циліндром дозатора. При русі поршня в задне крайнє положення під дією шнека і створюваної поршнем компресії циліндр заповнюється сиром. При зворотному русі

поршня сирна маса виштовхується з дозатора в сформований пакет. Для зручності завантаження бункера продуктом до автоматів надаються спеціальні підйомники.

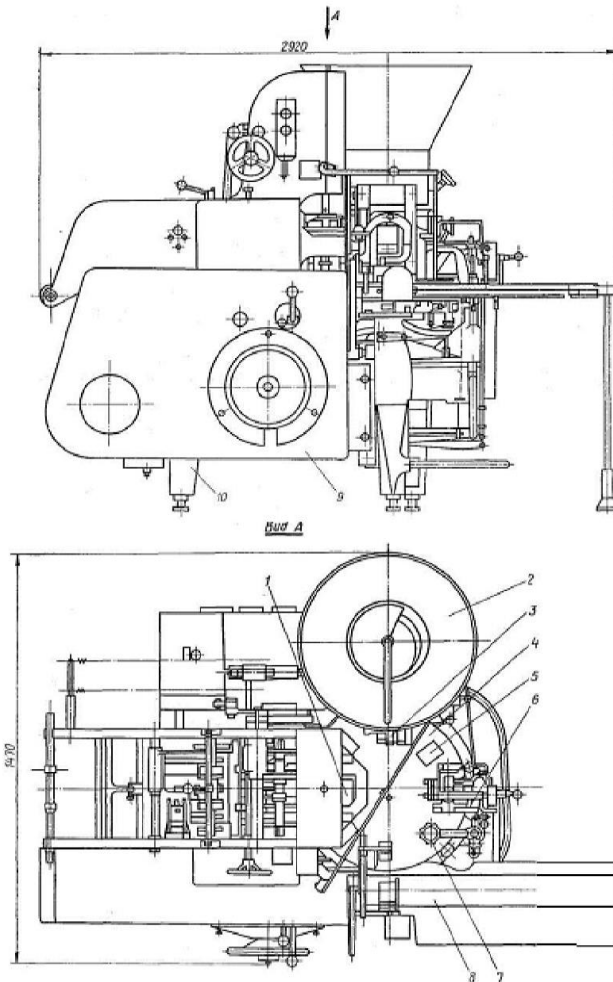


Рис. 1. Автомати М6-АРС, М6-АР1С: 1 - матриця пакетоутворювача; 2 - бункер; 3 - дозатор; 4 - формувальний стіл; 4 - маховик регулювання продуктивності; 5 - гніздо формувального стола; 6 - механізм загортання пакета; 7 - механізм підпресування; 8 - транспортер; 9 - станина з головним приводом; 10 - опорна ніжка

Стрічка пергаменту або кашированої фольги з рулону 1 (рис. 2) подається в механізм попереднього розмотування 2, потім під механізм фіксатора 3 і до штампу дозатора 4, який завдає дату на стрічку. Регулюючі подавальні сектори 6 направляють стрічку до гільотинних ножів 7, де з рулону відрізається розгортка пачки певної довжини. Розгортка важелями подається на матрицю 9 пакетоутворювача (рис.3) під пуансон 8.

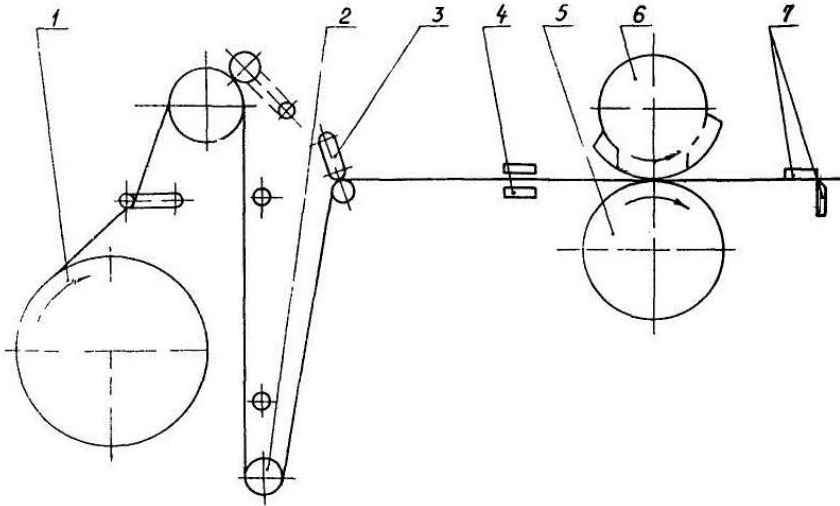


Рис. 2. Механізм протягування пергаменту: 1 - рулон пергаменту; 2 - натяжний ролик; 3 - фіксатор; 4 - дататор; 5 - приводний ролик; 6 - подавальні сектори; 7 - ніж гільотинний

Формуючий стіл (рис.3) має вісім гнізд з формами, він обертається. У гнізда стола вставлені виштовхувачі. Для здійснення необхідних операцій стіл періодично зупиняється перед відповідними механізмами. Першою з операцій є операція формування пакета. Щуп 10 контролює наявність розгортки під пуансоном 8. Опускаючись, пуансон 8 проштовхує розгортку через матрицю 9 в гніздо стола і утворюється пакет. Об'ємний дозатор 11 певними порціями подає сирну масу в пакет. Механізм загортання пакета 13

кінцевими лапками і бічний загинач виконує загортання наповненого пакету. Друга частина механізму загортання - прес 15, що підпресовує пакет в гнізді формуючого столу. Механізм підпресування 15 надає брикету остаточну форму.

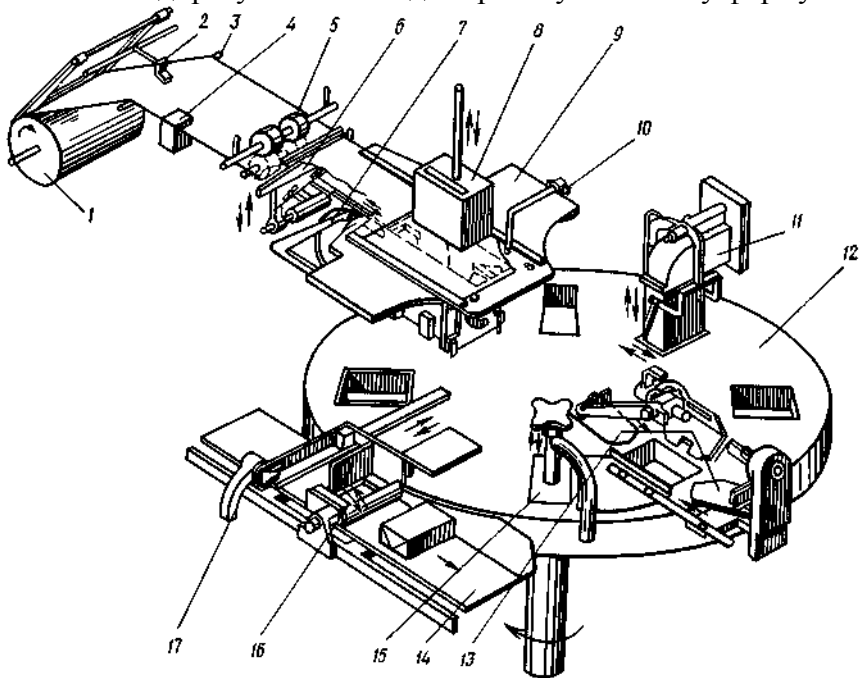


Рис. 3. Схема утворення пакета автомата АРІС: 1 - рулон; 2 - механізм притискування; 3 - направляючий валик; 4 - дататор; 5 - регульовані сектори; 6 - ножі; 7 - важелі; 8 - пуансон; 9 - формуюча матриця; 10 - шуп; 11 - дозатор; 12 - формуючий стіл; 13 - механізм закладення; 14 - транспортер; 15 - механізм підпресування; 16 - перевертач; 17 - знімач пакетів

Потім сформований пакет з продуктом виштовхується з гнізда формуючого столу і подається знімачем 17 на перевертач 16, який перевертає брикет етикеткою вгору на транспортер 14, з якого його знімають вручну і укладають в ящики.

Всі частини автомата, що контактують з продуктом, легко

демонтуються для чищення та стерилізації. Обслуговує автомат один робітник.

### **Будова і робота складових частин автомата**

Станина з головним приводом є основою для установки всіх механізмів автомата. Вона являє собою масивний корпус, встановлений на чотирьох опорах. На ній розміщений головний привід автомата: електродвигун головного приводу, варіатор швидкостей, зчеплення, два кулачкових валу з кулачками і зубчастими колесами, від яких через важелі, зубчасту і ланцюгову передачі наводяться в рух механізми інших груп автомата. Крім того, на станині розміщені механізми приводу гільзи, крана дозатора і зйомки пакетів з формуючого столу на транспортер.

На валу електродвигуна 14 (рис. 4) головного приводу посаджений варіатор швидкостей 13, що обертався разом з ним. Від варіатора клиновим ременем 12 через шків 10 крутний момент передається валу зчеплення 7. Зчеплення включається за допомогою важеля 6. При включеному зчепленні крутний момент від шестерні 9 вала зчеплення 7 через зубчасті колеса 5 і 11 передається до кулачкових валів 1 і 2. Від кулачків кулачкового вала 2 в рух приводяться формуючий стіл, механізм закладення, механізм підпресування і знімач пакетів; від кулачкового вала 1 - гільза, поршень і кран дозатора, пуансон освіти пакета і механізм подачі розгортки. На валу зчеплення змонтований маховик 8 для ручного прокручування автомата. Маховик 15 служить для зміни продуктивності автомата, тобто за його допомогою можна пересувати електродвигун 14. Внаслідок цього змінюється відстань між ведучим і веденим валами електродвигуна і, отже, діаметр ведучого шківа (варіатора).

На валу 7 (рис. 4) монтується зчеплення 21 включення редуктора шнеків бункера. Зчеплення включається і вимикається за допомогою важеля 24 через вал 23 і тягу 22.

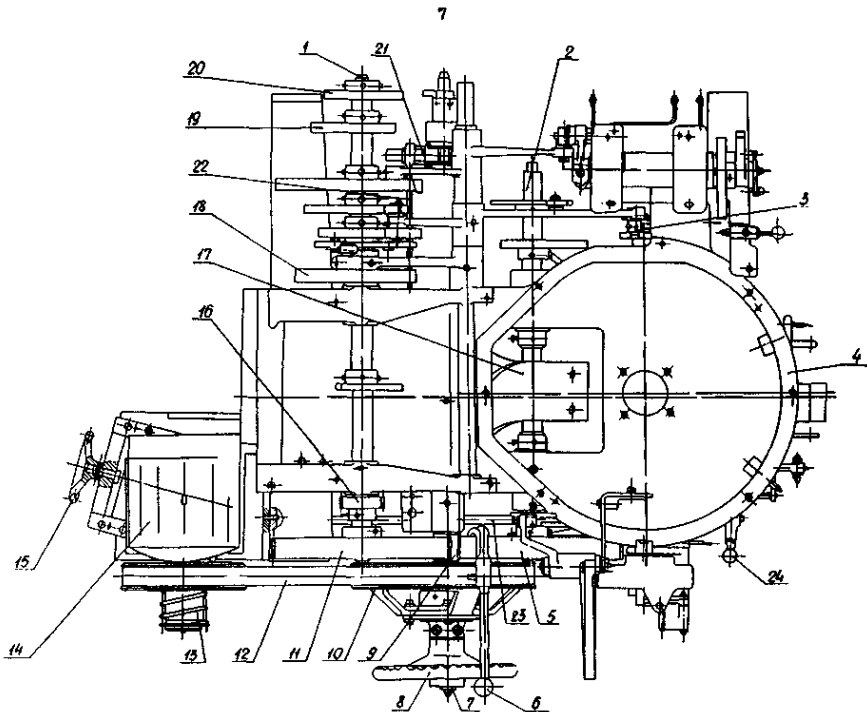


Рис. 4. Станина з головним приводом автоматів АРТ і АР1С: 1, 2 - кулачкові вали; 3 - привід крана; 4 - станина (картер); 5, 11 - зубчасті колеса; 6, 24 - важелі; 7 - вал зчеплення; 8, 15 - маховики; 9, 16 - шестірни; 10 - шків; 12 - клиноподібний пас; 13 - варіатор; 14 - електродвигун; 17, 18, 19, 20 - кулачки; 21 - зчеплення; 22 - тяга; 23 - вал

Механізм утворення пакетів служить для утворення пакета зі стрічки пакувального матеріалу і кріпиться на основному корпусі станини 4 (рис. 4). Між правою і лівою стійками автомата розміщені пуансон, матриця утворення пакетів подавальний сектор (механізм перенесення розгортки) гільотинні ножі, що відрізають розгортку для пакету, сектори подачі пакувального матеріалу, дататор, гальмо односторонньої дії, механізм попереднього розмотування пакувального матеріалу, рулоноутримувач (вал), механізми приводів пуансона, поршня і відсікача.



Механізм утворення пакетів приводиться в рух від головного приводу через шестерню 16 (рис. 4). Нижня і верхня валики подачі пергаменту і валик перенесення розгортки обертаються циклічно. Транспортна стрічка приводиться в рух від проміжної шестерні 8 (рис. 4).

Дозатор автоматів служить для наповнення пакетів певною дозою продукту. Наповнена продуктом гільза 8 (рис. 5) автоматів М6-АР2Т, М6 -АР2С і АР1С повертається отвором до кранів 1 і 2.

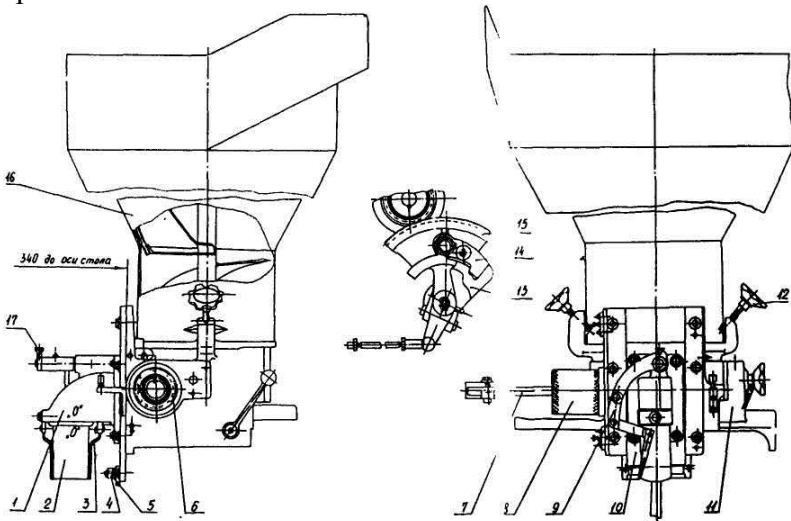


Рис. 5. Дозатор автоматів М6-АР2Т, М6-АР2С и АР1С:  
 1 - кран; 2 - патрубок крана; 3 - відсікач; 4, 12 - гайки;  
 5 - привод крана; 6 - шестерня; 7 - шток поршня; 8 - гільза (дозуючий циліндр); 9 - важіль відсікача; 10 - повзун;  
 11 - кришка; 12 - гвинт барашковий; 13 - сектор; 14 - собачка;  
 15 - зубчастий сектор; 16 - бункер для продукту

Коли отвори в гільзі і крані збігаються, продукт через горловину крана під тиском штока поршня 7 видавлюється в пакет, що знаходиться в гнізді формуючого столу. Певну дозу продукту від крана відсікає відсікач. Коли доза відсічена, поршень відходить назад і відсмоктує залишився продукт з крана, щоб уникнути втрат.

Бункер 16 (рис. 5) заповнюється продуктом, який шнеком подається в циліндр через отвір, що знаходиться нагорі під час наповнення циліндра. Заповнений продуктом циліндр повертається отвором в сторону крана 1 (рис. 5). У той же час кран 2 з повзуном опускається вниз і відкривається. Поршень 7 вичавлює певну кількість продукту в кран і, отже, в пакет, що знаходиться в гнізді формуючого столу, а відсікач 3 (рис. 5) відсікає продукт від крана.

Механізм загортання служить для загортання наповнених пакетів. Лапки кінцевого загортання підгинають кінцеві стінки пакета, а лапка бічного загортання одну бічну стінку. При повороті столу підгинається інша бокова стінка.

Заповнені пакети подаються під механізм підпресування, де остаточно формуються пакет.

Транспортер служить для знімання і відведення пакетів від формуючого столу. Він приєднується до автомата шестернею 16 (рис. 4). З формуючого столу пакети подаються на перевертач 16 (рис.3), який перевертає пакети загорнутою стороною вниз, щоб при транспортуванні вони не розгорталися.

### **Основні правила експлуатації фасувального автомата**

Індивідуальне випробування автомата вхолосту проводять, прокручуючи його вручну від електродвигуна, без включення вакуум-насоса. При прокручуванні вручну на кілька обертів формуючого столу перевіряють, чи немає заїдань у ходовій частині автомата і у робочих вузлах машини, а також плавність і синхронність роботи автомата, що повинна відповідати схемі послідовності виконання операцій (наклейка етикетки, вирізка заготовки пакета, формування пакета в матриці, подача порції масла в пакет, загинання країв і підпресування пакета, передача пакета з формуючого столу на конвеєр). Після цього включають електродвигун при попередньо знятих клинових ременях і контролюють напрямок обертання його вала. Вал, якщо дивитися на нього з боку шківів, повинний обертатися проти годинної стрілки.

Включення в роботу автомата при обертанні електродвигуна в зворотньому напрямку обов'язково призведе до поломки машини. Електродвигун при знятих клинових ременях випробують протягом 15 хв.

Якщо при повертанні автомата вручну встановлено, що всі його вузли працюють плавно і для повертання не потрібно значного зусилля, то надягають клиноподібні ремені, регулюють їхній натяг спеціальним пристроєм і натисканням кнопки «Проба» включають машину в роботу на 1 год. Протягом цієї години обкатують автомат і перевіряють синхронність роботи всіх його вузлів і механізмів. Якщо при ручному повертанні автомата виявляться неполадки чи для повертання потрібно велике зусилля, то це свідчить про несправність чи неправильне заводське регулювання. Усувають ці дефекти, домагаючись регулювання відповідно до вимог заводської інструкції.

Випробують автомат під навантаженням після заповнення бункера маслом і фасуванням його в пакети з пергаменту протягом 2 год.

Автомати для фасування і пакування вершкового масла спочатку пускають в експлуатацію на холостому ході при виключеному зчепленні і регулюють на мінімальну продуктивність, прокручуючи маховик убік «—» до відмовлення. Потім за допомогою важеля включають зчеплення, прокручуючи автомат вхолосту від руки за маховик і переконуються в нормальній роботі всіх механізмів автомата (при прокручуванні від руки він не чинить помітного опору). При пуску від електродвигуна включають зчеплення.

Налагодження автомата зводять до регулювання його продуктивності; зчеплення; механізму утворення коробки; положення виштовхувачів; дозатора; механізму загинання; підпресування; положення кінцевих вимикачів підйомника; конвеєра. Продуктивність автомата регулюють варіатором за допомогою маховика. При повороті маховика убік «+» продуктивність збільшується і навпаки. При регулюванні зчеплення (воно без ковзання повинне передавати необхідне

зусилля і виключатися) витягають фіксатор з гайки, гайку повертають на 1/24 оберту вправо чи вліво і уставляють фіксатор на місце. Механізм утворення коробки регулюють так, щоб довжина розгорнення виходила необхідної довжини і подача розгортки на формуючу матрицю здійснювалася щодо поперечної осі пуансона. Перше досягається поворотом фіксуєчого гвинта в потрібну сторону (по ходу обертання, якщо довжина розгортки велика, і проти ходу обертання — якщо мала), друге — пересуванням у потрібне положення пальця тяги щодо важеля. Положення виштовхувачів формуючого столу регулюють за допомогою настановного гвинта. Виштовхувачі встановлюють так, щоб їхня верхня площина від поверхні формуючого столу була на відстані: для автомата АРМ (при масі пакета 125 і 250 г (при масі пакета 100 і 200 г) —  $28...30 \pm 1$  мм. Кран дозатора встановлюють у нижньому положенні, відстань між виштовхувачем і відсікачем повинна бути 4...5 мм, зазор між крайкою, що ріже, відсікача і краном — не більше 0,05 мм. Механізм загинання при недостатньому загинанні регулюють тягами, положення лапок кінцевого загинання щодо площини формуючого столу — опорними болтами. При неякісному підпресуванні брикету змінюють висоту преса регульовальним гвинтом.

### **ЗАВДАННЯ:**

На підставі набутих знань з будови та принципу роботи автомату для фасування сиру кисломолочного виконати його кінематичну схему. Вказати на схемі точки змащення. Описати послідовність регулювання автомату для фасування сиру кисломолочного.

### **ХІД РОБОТИ:**

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати область застосування автомату для фасування сиру кисломолочного.
4. Описати підготовку автомату для фасування сиру

кисломолочного для пуску, пуск, зупинку, миття.

5. Навести кінематичну схему автомату для фасування сиру кисломолочного.

6. Вказати на схемі точки змащення.

7. Описати регулювання автомату для фасування сиру кисломолочного.

### **ЗМІСТ ЗВІТУ:**

1. Тема роботи. 2. Мета роботи. 3. Підготовка автомату для фасування сиру кисломолочного до пуску, пуск, зупинка, миття. 4. Схема розбирання дозатора автомату для фасування сиру кисломолочного. 5. Кінематична схема автомату для фасування сиру кисломолочного з точками змащення. 6. Опис регулювальних вузлів автомату для фасування сиру кисломолочного.

### **КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:**

1. В чому полягають особливості встановлення автомату для фасування сиру кисломолочного?

2. Які роботи виконують перед пуском в роботу автомату для фасування сиру кисломолочного?

3. Які деталі автомату для фасування сиру кисломолочного є швидкозношуваними, чому?

4. Вказати послідовність розбирання дозатора автомату для фасування сиру кисломолочного.

5. Вказати послідовність розбирання приводу автомату для фасування сиру кисломолочного.

6. В чому полягає налагодження автомату для фасування сиру кисломолочного?

7. Назвіть основні несправності автомату для фасування сиру кисломолочного 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.  
Богомолов О.В.  
Денисенко С.А.  
Іващенко С.Г.

**Методичні вказівки  
до виконання практичного заняття:  
БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ АВТОМАТІВ ДЛЯ  
ФАСУВАННЯ**

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

---

ДБТУ, 61001, м. Харків, пр. Героїв Харкова 45, кім.212

---

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

