

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Державний біотехнологічний університет

**Методичні вказівки
до виконання практичного заняття:**

**БУДОВА І ПРИНЦИП ДІЇ АПАРАТІВ ДЛЯ
ПЛАВЛЕННЯ СИРНОЇ МАСИ**

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 апаратів для плавлення сирної маси: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. - Х.: ДБТУ, 2023. - 12 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 №3

Тема: Будова і принцип дії апаратів для плавлення сирної маси.

Мета: Вивчити конструкцію і принцип роботи апаратів для плавлення.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Апарати для плавлення сирної маси

Апарати для плавлення сирної маси бувають із поворотною кришкою, що піднімається, з ємністю, що опускається, а також із двома ємностями.

Апарат для плавлення сирної маси з поворотною кришкою, що піднімається, показаний на рис. 1.

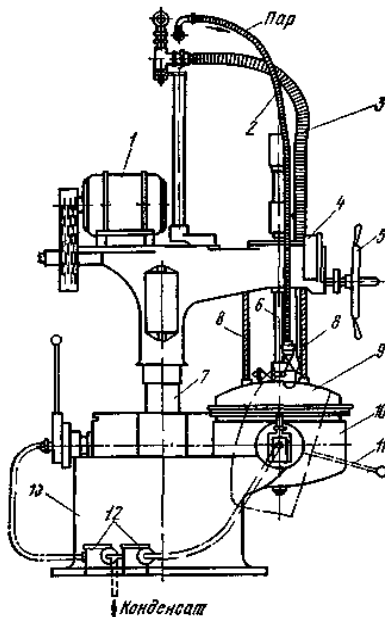


Рис. 1. Апарат для плавлення сирної маси з поворотною кришкою, що піднімається: 1 - електродвигун; 2 - трубопровід для пари; 3 - вакуумна лінія; 4 - кронштейн; 5 - штурвал; 6 - вал мішалки; 7 - стійка; 8 - штанги; 9 - кришка; 10 - робоча ємність; 11 - важіль; 12 - конденсатовідвідник; 13 - станина

Дві ємності 10 змонтовані нерухомо на станині 13 разом із приводом і механізмом керування. Ємності, виготовлені з нержавіючої сталі, мають знімну кришку 9, яка закріплена на штангах 8. На них закріплені рейки. Через ковзну втулку в центрі кришки проходить вал мішалки 6. Обертання мішалки передається від електродвигуна 1 через клиноремінну передачу й редуктор. Редуктор розміщено в поворотному кронштейні 4.

Сирна маса завантажується в ємність (разове завантаження до 100 кг), кришка 9 опускається, а поворотом штурвала 5 щільно закривається ємність.

Пара подається по трубопроводу 2 у парову сорочку через пустотілу цапфу й безпосередньо в ємність. Потім включають електродвигун, який передає обертовий рух мішалці. Сир нагрівається до 85 °С при інтенсивному перемішуванні. Конденсат з парової сорочки віддаляється через конденсатоотводчик 12.

Цикл завершується зупинкою електродвигуна, після чого піднімають кришку поворотом штурвала 5, відводять кронштейн 4, перекидають ємність поворотом важеля 11 і розплавлену масу вивантажують.

Потім цикл роботи повторюється, тривалість його приблизно 10 хв. якщо плавлення сиру здійснюється при зниженому тиску в ємності (під вакуумом), то вакуумну лінію 3 з'єднують із вакуум-насосом.

Апарат для плавлення сирної маси з ємністю, що опускається показаний на рис. 2.

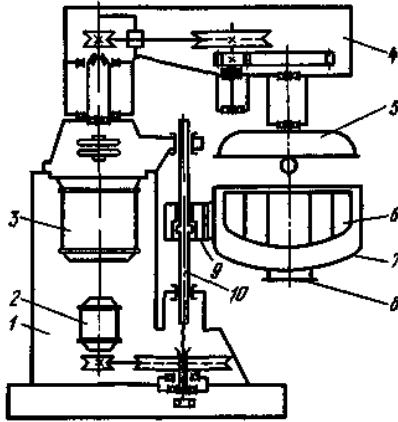


Рис. 2. Апарат для плавлення сирної маси з ємністю, що опускається: 1 - станина; 2, 3 - електродвигуни; 4 - кронштейн; 5 - кришка; 6 - мішалка; 7 - робоча ємність; 8 - кран; 9 - тримач; 10 - порожній шток

Ємності розміщені на поворотному кронштейні, який повертається навколо стійки і може опускати та підніматися спеціальним механізмом. У таких апаратах вмонтовано два електродвигуни: один для обертання мішалки через клиноремінну передачу і редуктор (циліндричний), а інший для підйому і опускання казанів.

Контроль процесу здійснюється дистанційним термометром, установленим у робочій ємності. Спостереження за плавленням ведеться через оглядовий люк на кришці ємності.

Підведення до апарата пари та води здійснюється по спеціальних трубопроводах. Пара подається безпосередньо в сирну масу та у сорочку ємності. Пара, що надходить безпосередньо в сирну масу, очищається в чотирьох фільтрах.

Плавлення сирної маси можна здійснювати під вакуумом, який створюється вакуум-насосною установкою. До її складу входять вакуум-насос з електродвигуном і бачок.

Керування апаратом здійснюється контрольно-вимірвальними приладами.

Для нагрівання продукту використовуються пара та невелика кількість води, що подається безпосередньо в продукт. При цьому пара попередньо очищається від механічних домішок і вологи.

При здрібнюванні і плавленні здійснюється вакуумування сирної маси.

Апарати для плавлення сирної маси безперервної дії розроблялися, але поширення не одержали. Такі апарати звичайно складаються із двох дустих ємностей — вертикальної та горизонтальної. У вертикальній ємності мішалка лопатева, а в горизонтальній — шнекова. Сирна маса, яка перебуває в русі і стикається зі стінками вертикальної ємності, плавиться, а потім надходить у горизонтальну ємність. Продукт проштовхується до кришки горизонтальної ємності та виходить у патрубок з охолоджуючою сорочкою. Тут сирна маса охолоджується до температури 40...45 °С.

Сыр плавлять у спеціальних апаратах (рис. 3), що складаються із масивної чавунної станини, на якій змонтовано два казани з нержавіючої сталі: кришка приводний механізм, мішалка якірного типу та щит з пусковими приладами.

Казани укладені в сталевий кожух або в парову сорочку. До сорочки прикріплені порожні цапфи, на яких казан кріпиться в станині й повертається при розвантаженні і чищенню. Деякі казани розвантажують через шиберний кран, прикріплений до нижньої частини дна.

Верхня частина станини має виліт, що повертається (хобот або кронштейн), на кінці якого закріплені кришка і мішалка. У центрі кришки через підшипник і сальникове ущільнення проходить вертикальний вал. Верхній кінець вала з'єднаний з редуктором привода, а до нижнього кінця прикріплена якірна мішалка

На рис. 3, а показаний апарат з вертикальним переміщенням кришки. Кришку піднімають вручну за допомогою штурвала 5. На валу 6 розташовані шестірні, що перебувають у зачепленні з вертикальними рейками 5. При повороті штурвала 5 рейки 8 і кришка 9 піднімаються.

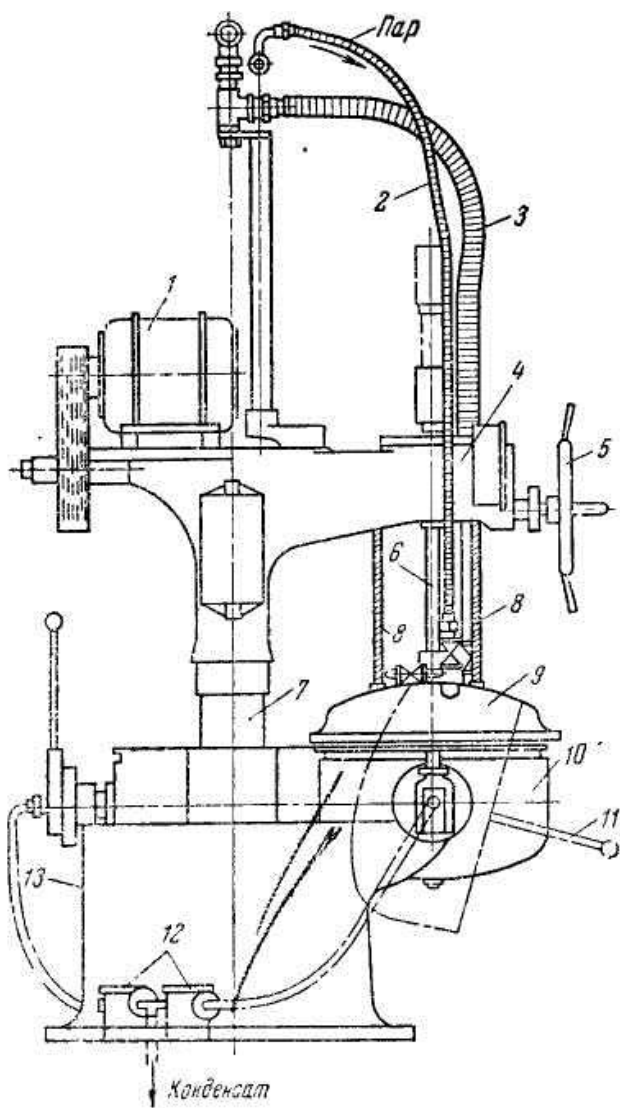


Рис. 3. Казани для плавлення сиру «Кюстнер» з піднімальною кришкою: 1 - електродвигун; 2 - паропровід; 3 - вакуум-підводка; 4 - кронштейн (виліт); 5 - штурвал; 6 - вал мішалки; 7 - стійка; 8 - рейки; 9 - кришка казана; 10 - казан; 11 - важіль; 12 - конденсатоотводчики; 13 - станина

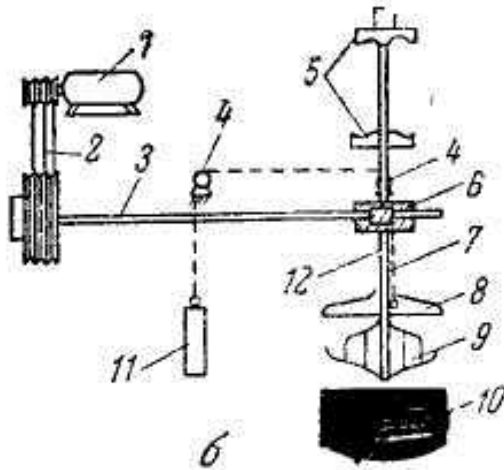


Рис. 3, а. Кінематична схема привода казана з піднімальною кришкою: 1 - електродвигун; 2 - клинові ремені; 3 - горизонтальний вал; 4 - блок; 5 - муфта зчеплення; 6 - черв'ячний редуктор; 7 - ланцюг; 8 - кришка; 9 - мішалка; 10 - казан; 11 - противага; 12 - вертикальний вал

Для полегшення підйому кришки через блок 4 (рис. 3, а) на ланцюзі 7 підвішена противага 11. Рух від електродвигуна 1 передається через клиноремінну передачу горизонтальному валу 3 і через черв'ячний редуктор 6 на вал 12 мішалки.

Схематичний розріз апарата із пристроєм для вертикального переміщення казанів зображений на рис. 3, б. Привод таких апаратів має два електродвигуни. Один обертає мішалку 11, інший піднімає казан 12.

Електродвигун мішалки 2 розташований вертикально та з'єднаний безпосередньо з вертикальним валом 3, що передають рух через клиноремінну та зубчасту передачу на вал 6 мішалки. Електродвигун 1 піднімального механізму через зубчасту конічну передачу надає руху гвинту 8, який обертається в гайці 9, закріпленої в стійці 7, і переміщає її разом з казанами у вертикальному напрямку.

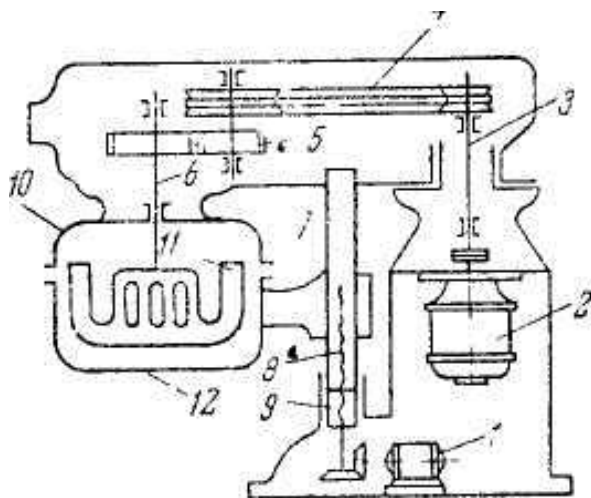


Рис. 3, б. Схема апарата з піднімальними казанами: 1 - електродвигун піднімального механізму; 2 - електродвигун мішалки; 3 - вертикальний вал привода; 4 - клинові ремені; 5 - шестірні; 6 - вал мішалки; 7 - стійка; 8 - гвинт піднімального механізму; 9 - гайка гвинта; 10 - кришка; 11 - мішалка; 12 - казан

Електродвигуни і пускова апаратура змонтовані в станині. Кнопкове керування винесене на щит, закріплений на передній частині вильоту. Електродвигуни мають блокування і одночасно не працюють.

Пара подається в сорочку казана через порожню цапфу, а при безпосередньому нагріванні маси — через кришку казана. Конденсат із сорочки виводиться через другу цапфу до конденсаційного горщика. При безпосередньому нагріванні маси пором конденсат змішується з масою.

Для видалення зайвої вологи та неприємних заходів у деяких казанах типу ОКС сир плавлять під вакуумом. Такі апарати оснащуються вакуум-насосом. Контрольно-вимірвальні прилади (термометри, мановакуумметри) і арматури для підводки пари монтують на кришці.

Сир плавлять при температурі 75...80 °С, інтенсивно перемішуючи протягом 12...15 хв.

ЗАВДАННЯ:

На підставі набутих знань з будови та принципу роботи плавильних казанів виконати кінематичну схему плавильного апарата з піднімальними казанами. Вказати на схемі точки змащення. Описати послідовність регулювання плавильного апарата з піднімальними казанами.

ХІД РОБОТИ:

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

ЗМІСТ ЗВІТУ:

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Підготовка плавильного казана до пуску, пуск, зупинка, миття.
4. Кінематична схема плавильного казана з точками змащення.
5. Опис регулювальних вузлів плавильного казана.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. В чому полягають особливості встановлення плавильного казана?
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу плавильного казана?
3. Які деталі плавильного казана є швидкозношуваними, чому?
4. Вказати послідовність розбирання приводу плавильного казана.
5. В чому полягає налагодження плавильного казана?
6. Назвіть основні несправності плавильного казана 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. - ІНКОС. – 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 АПАРАТІВ ДЛЯ ПЛАВЛЕННЯ
СИРНОЇ МАСИ**

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