

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ



Державний біотехнологічний університет

Методичні вказівки

до виконання лабораторно–практичного заняття:

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ШПРИЦІВ

з дисципліни «Експлуатація обладнання та машин переробних і харчових виробництв»

Для студентів стаціонару 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

Укладачі:

П.В. Гурський, О.В.Богомолів, С.Г. Іващенко, С.А. Денисенко

Експлуатація шприців: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання лабораторно-практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. – Х.: ДБТУ, 2023. – 16 с.

Рецензенти:

Шуляк М.Л., доктор технічних наук, професор (зав.кафедри тракторів і автомобілів)

Артьомов М.П., доктор технічних наук, професор (зав.кафедри оптимізації технологічних систем в рослинництві)

.

Методичні вказівки призначені для набуття практичних навичок при виконанні лабораторно-практичної роботи навчальної дисципліни «Експлуатація обладнання і машин переробних і харчових виробництв».

У методичних вказівках пропонується короткий огляд основних характеристик харчового обладнання та дій персоналу при його експлуатації.

Призначені для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей.

© Гурський П.В., Богомолів О.В., Іващенко С.Г.,
Денисенко С.А., 2023

© Державний біотехнологічний університет, 2023

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ_8

Тема: Експлуатація шприців.

Мета: Вивчити основні правила експлуатації шприців. Придбати практичні навички в складанні схем розбирання шприців для обслуговування та заміни швидкозношувальних деталей.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Сучасні шприці використовуються для наповнення ковбасної оболонки фаршем під вакуумом, дозування та запечатування батонів. У зв'язку із цим шприці складаються з декількох механізмів, які виготовляють у вигляді єдиного агрегату або збирають із декількох автономних блоків. До складу шприців входять механізми: витіснювальний, дозуючий, герметизуючий, привідний, подавальний, завантажувальний. Всі ці механізми керуються з єдиного пульта - регулюючого механізму або пристрою.

У якості витіснювача в шприцах застосовують: поршневі, гвинтові та шнекові, шестеренні із зовнішнім і внутрішнім зачепленням, ексцентриково-лопастні (рис.1).

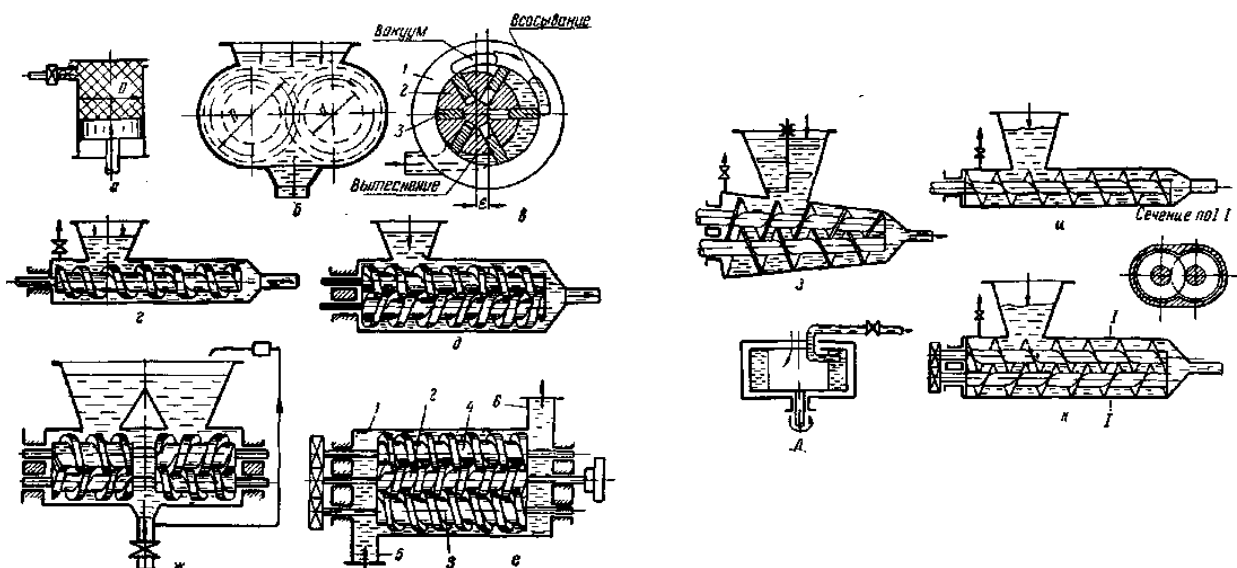


Рис. 1. Витіснювачі, що застосовуються в шприцах:

а – поршневі; б – шестерні; в – ексцентриково-лопастні; г, ж – з циліндричним гвинтом; з – з конічним гвинтом; і – одношнековий; к – двошнековий; л – відцентровий.

При виробництві дозованих виробів установлюють масу дози і її допуск, але дозування виконують об'ємним способом - виділенням обсягу фаршу. Для

здійснення дозування в системі регулювання дозатора повинна бути врахована щільність фаршу й калібрований діаметр ковбасної оболонки. Для дозування використовують об'ємні поршневі дозатори та дозатори імпульсні, пов'язані з періодичною подачею фаршу витіснювачем.

Герметизацію батонів виконують в'язанням шпагатом, перекручуванням оболонки або накладенням металевої клямки-кліпси.

Як приводні механізми використовують ручний, електромеханічний, гідравлічний та пневматичний.

Механічні шприці (Рис.2) мають значні к. к. д. передач і швидкість опускання поршня, але велика кількість швидкозношуваних деталей, і необхідність опускання поршня вручну зводить нанівець їхні переваги.

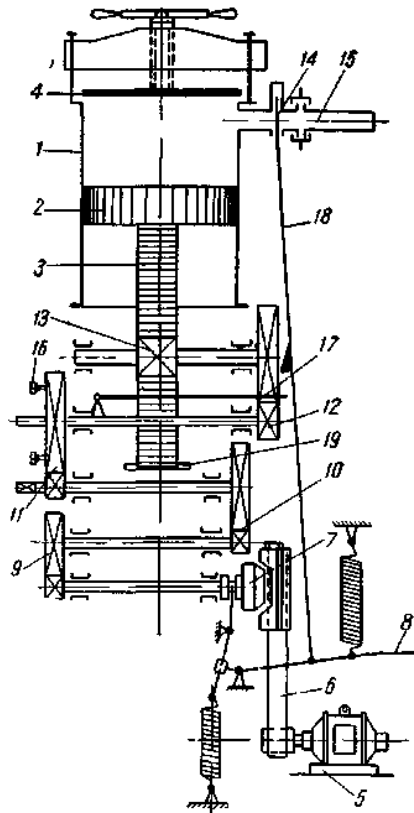


Рис. 2 Схема механічного шприца періодичної дії

1 – нагнітальний циліндр; 2 – поршень; 3 – шток-рейка; 4 – кришка відкидна;
 5 – електродвигун; 6 – клинопасова передача; 7 – фрикційна муфта; 8 – педаль управління муфтою; 9,10,11,12 – циліндричні передачі; 13 – шестерня рейкової передачі; 14 – ексцентрик управління насадкою; 15 – насадка; 16,17 – циліндричні передачі; 18 – важіль управління насадкою; 19 – упор - регулятор

Гідравлічні шприці (Рис. 3) безшумні в роботі; поршень їх опускається механічно у вихідне положення. Ці шприці мають мало швидкозношуваних деталей, важче механічних і відрізняються меншим к. к. д. передач і меншою питомою продуктивністю. Гідравлічні шприці можуть бути з постійним або змінним циліндром для фаршу. В останньому випадку шприц поєднує пристрій для вакуумування, наповнення фаршу в змінні циліндри та транспортування цих циліндрів до шприців, наповнюючих фарш в оболонку або тару.

Гідравлічні поршневі шприці виготовляють із централізованим або індивідуальним гідроживленням. У першому випадку вони працюють як від загальної насосної установки, що подає масло в силові циліндри, так і від водогінної мережі, конструкція їх простіше й легше, ніж конструкція шприців з індивідуальним живленням.

Крім того, значно скорочується тривалість повернення поршня у вихідне положення, внаслідок чого істотно підвищується їхня продуктивність.

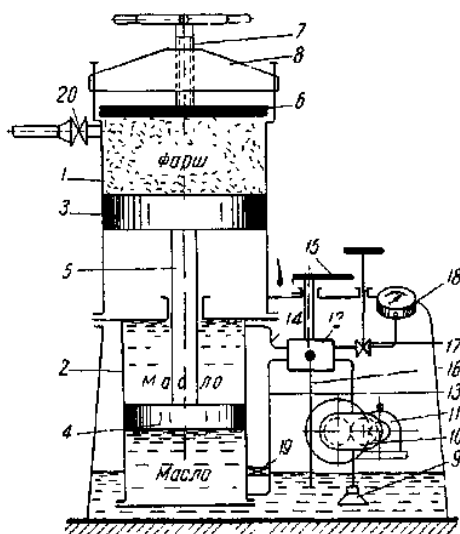


Рис. 3 Схема гідравлічного шприца періодичної дії

1 – фаршевий циліндр; 2 – силовий циліндр; 3, 4 – поршні; 5 – шток; 6 – відкидна кришка; 7 – шпindel; 8 – траверса; 9 – прийомна сітка; 10 – шестерний насос; 11 – електродвигун; 12 – розподільний кран; 13 – труба; 14 – труба; 15 – рукоятка; 16 – зливальна трубка; 17 – запобіжний пружинний клапан; 18 – манометр; 19 – запобіжний клапан; 20 – кран

Гідравлічний шприц з індивідуальним живленням (Рис. 3) складається з фаршевого 1 і силового 2 циліндрів, у яких поміщені поршні 3 та 4, з'єднані

штоком 5. Фаршевий циліндр закривають відкидною кришкою 6, підвішеною до шпинделя 7, що встановлений у траверсі 8. Траверсу 8 утримується двома стрижнями, один з них служить віссю повороту траверзи при відкриванні кришки, а іншої - скобовою опорою при її затягуванні.

Робоча рідина (масло) засмоктується через прийомну сітку 9 шестерним насосом 10, що приводять у дію від електродвигуна 11. Через розподільний кран 12 по трубці 13 рідина подається в простір під поршнем, а по трубці 14 - у простір над поршнем. Поршень силового циліндра переміщається нагору або вниз. Подачу робочої рідини в силовий циліндр регулюють за допомогою рукоятки 15 з покажчиком. Під покажчиком на корпусі шприца поміщена пластинка із сигнальними написами: нагору, стій і вниз. При відповідних положеннях пробки розподільного крана насос повідомляється при підйомі із трубкою 13, при опусканні - із трубкою 14; при положенні стій - зі зливальною трубкою 16.

У порожнині розподільного крана встановлений запобіжний пружинний клапан 17 і манометр 18. У загальну гідравлічну магістраль включений ще один запобіжний клапан 19, що при опусканні поршня вниз і досягненні їм крайнього нижнього положення випускає масло в приймач. Вихід фаршу регулюють вручну краном 20 або педальним шибром.

Фаршевий поршень піднімається й опускається за рахунок подачі масла в силовий циліндр. При постійній продуктивності насоса й рівності надпоршневого простору підпоршневому тривалість підйому поршня буде дорівнює тривалості опускання; підйом - операція робоча, опускання - пасивна операція. Прискорити опускання поршня (приблизно в 2 рази) можна за рахунок введення диференціального поршня.

Гідравлічні шприці виготовляють і з горизонтальним постійним або змінним циліндром. У першому випадку незручність повороту поршня після завантаження його фаршем зменшує маневреність і продуктивність, обтяжує конструкцію й збільшує габарити. Гідравлічні шприці зі змінним горизонтальним циліндром (фірми Kramer - Grebe) і із централізованим постачанням гідроенергією Е останнім часом впроваджуються в промисловості. Це порозумівається тим, що в цих установках механізовані технологічні й

транспортні операції. У шприцах з вертикальним циліндром підпоршневий простір важкодоступний для очищення й промивання. Гідравлічні шприці з горизонтальним циліндром, що мають розрив між циліндрами, вільні від цього недоліку. Ємність циліндрів гідрошприців становить 30-100 л.

Для витягування та підйому із циліндра поршня в нього вгвинчують болт із вушком і піднімають поршень, а щоб полегшити видалення, поршні піднімають у крайнє верхнє положення. Поршень силового циліндра устаткований відкидною кришкою, яка має ввігнутий обрис, що забезпечує наявність у системі деякого обсягу повітря, необхідного для запобігання ривка при підйомі поршня.

Для зміни тиску мастила в силовому циліндрі передбачений запобіжний клапан, тиск у якому регулюється обертанням маховичка, встановленого поруч із рукояткою коркового крана.

Вакуумний шприц із одношнековим витіснювачем (Рис. 4) складається з бункера 1 для прийому фаршу, шнека 2, встановленого в циліндричному корпусі, вакуум-насоса 3 з індивідуальним електродвигуном і приводу до шнека. Всі деталі й вузли машини змонтовані на звареній станині, як встановлюється на фундаменті з жорстким кріпленням. Вакуум-насос з'єднаний з робочою зоною шприца за допомогою труби, підведеної до штуцера 4, на якому встановлений вакуумметр.

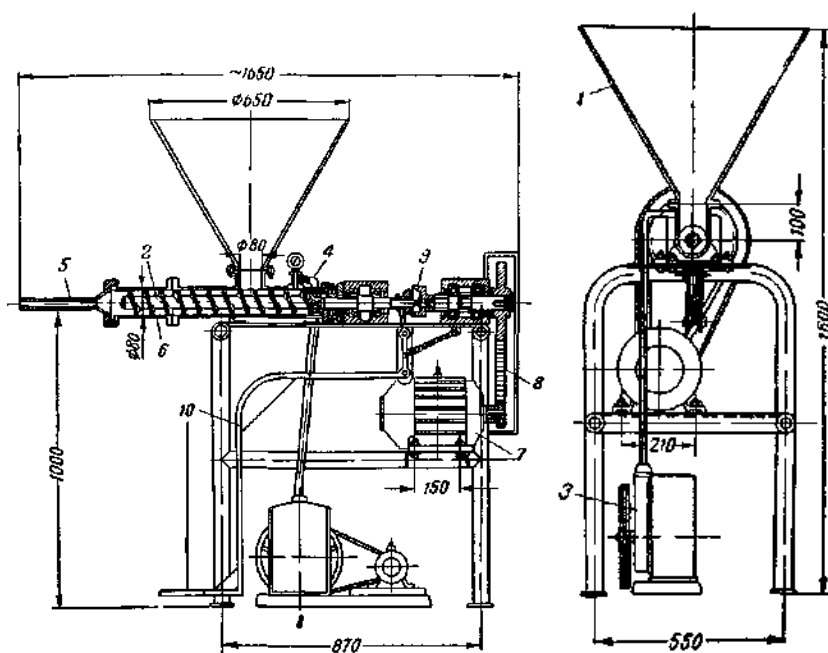


Рис. 4. Вакуумний шприц із одношнековим витіснювачем.

Шнек витісняє фарш через цівку 5, прикріплену до подовжувача 6. Привід до шнека складається з електродвигуна 7, ланцюгової передачі 8 і муфти 9, що приводиться в дію, натисканням на педаль 10. При холостому ході електродвигун 7 передає обертання ведучої частини муфти 9, ведена частина якої при цьому вимкнена. Для видачі фаршу натискають на педаль 10, з'єднуючи ведену й ведучу частини муфти.

Під час роботи машини вакуум-насос не виключають, число оборотів шнека не регулюють.

При мийці та чищенні шприца знімають подовжувач корпусу та виймають шнек.

Перевага шприца - простота пристрою, недоліки - деяке перетирання фаршу; виключається можливість регулювання швидкості подачі фаршу; ускладнене промивання внутрішніх порожнин.

Вакуумний шприц із двошнековим витіснювачем типу "Ідеал" складається з корпусу 1 (Рис. 5) з конічним бункером 2 і двома паралельними шнеками 3, що обертаються від електродвигуна 4 через ланцюгову передачу 5 і пару шестірень, що синхронізують рух шнеків. До корпусу витіснювача прикріплений подовжувач 6 із цівкою 7. Обертання від приводного валика 8 до шнека передається за допомогою муфти 9, що дозволяє при необхідності роз'єднувати витіснювач і привід, причому для повороту витіснювача передбачена вертикальна вісь і цапфа 10. Шприц застосовують на підприємствах малих і середніх потужностей.

Підготовка до роботи. Перед початком роботи перевіряється технічний стан та якість миття шприца. Також перевіряють відсутність сторонніх предметів у бункері, натяг ланцюга. При необхідності проводять натягування ланцюга за допомогою пересування електродвигуна на поворотній плиті. Перевіряється наявність та справність заземлення шприца, стан вакуумної системи та вакуумного насоса.

Пуск і робота шприца. Після завантаження фаршу в бункер вмикаються електродвигуни приводу шнеків та вакуумного насоса. Потім на цівку (насадка) надівається ковбасна оболонка і одночасно приводяться в рух шнекові витіснювачі та вакуумний насос нажиманням педалі управління муфтою. Шнекові

витіснювачі нагнітають фарш через цівку до ковбасної облонки. Число оборотів не регулюють. Шприцювання припиняють після заповнення ковбасної облонки із зупинкою двигунів. Вимикання й вмикання шприца для зміни оболонки здійснюється за допомогою ножної педалі, кінцевого вимикача та контактора.

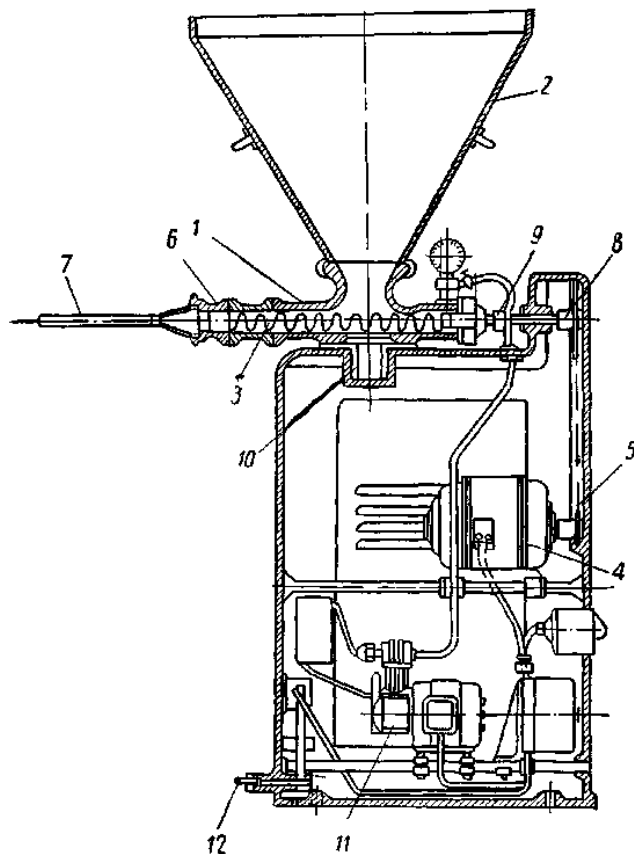


Рис. 5. Вакуумний шприц із двошнековим витіснювачем типу "Ідеал".

1 – корпус; 2 – бункер; 3 – витіснювальні шнеки; 4 – електродвигун приводу шнеків; 5 – ланцюгова передача; 6 – подовжувач; 7 – цівка; 8 – вал проміжний; 9 – муфта; 10 – поворотна вісь; 11 – вакуумний насос.

Ємність завантажувального бункера складає 90 л, частота обертання шнеків – 610 обертів за хвилину. Габаритні розміри 1,26×0,47×1,685 м; маса 260 кг. Потужність електродвигуна до витіснювача 1,5 кВт, вакуум-насоса – 0,55 кВт.

Під час шприцювання повітря відсмоктується поршневим вакуум-насосом. Глибину розрідження визначають вакуумметром і регулюють у межах 0-92% від атмосферного тиску. При роботі залишковий тиск повітря зазвичай становить 20-40% від атмосферного тиску.

Після зняття ноги з педалі вона повертається автоматично у вихідне положення, струм вимикається і зупиняється машину.

Швидкохідний двошнековий живильник дозволяє подавати будь-який фарш до моменту просмоктування повітря через бункер, тому потрібно підтримувати певний рівень фаршу в бункері.

Для миття та чищення шприца витіснювач роз'єднують від приводу, повертають навколо цапфи на 90°, бункер знімають, виймають шнеки, а потім всі деталі промивають теплим содовим розчином 15% концентрації за температури не вище 45°C.

Основні переваги шприца типу "Ідеал": простота конструкції й легкість санітарної обробки; недоліки: більша висота завантаження фаршу з підлоги, через що доводиться шприц ставити під спуском фаршу з верхнього поверху або застосовувати спеціальні піднімальні механізми; відсутність регулювання величини подачі фаршу й мала продуктивність шприца.

Найбільш відповідальні вузли й деталі шприців. Найбільш відповідальними й загальними для всіх конструкцій шприців є циліндри й корпуси витіснювачів, цівки й запірні пристосування до них, пристосування для надягання оболонки на цівку, кришки до циліндрів і запірні пристосування до них, що рухаються деталі витіснювачів (поршні, лопатки, гвинти, шнеки й ін.).

Циліндри й корпуси витіснювачів виготовляють в основному із чавуну (з нержавіючого чавуну) литими або із силуміну, внутрішні поверхні й торцеві стінки їх обробляють на верстатах. Стінки циліндрів і корпусів витіснювачів розраховують на внутрішній надлишковий тиск фаршу з урахуванням ливарних припусків. Циліндри розраховують як товстостінні посудини, а плоскі корпуси й кришки - як плити, що опираються по всій або частини опорної поверхні. На робочій поверхні їх не повинне бути раковин.

Поршні витіснювачів виготовляють пустотілими цільними або складовими з кільцями з гуми, шкіри або чавуну. Для компенсації зношування кілець, виготовлених з м'яких матеріалів, поршні постачають натискними кільцями, що зміщають періодично при допомозі гвинтів (у гідравлічних і механічних шприцах), або із самопіджиманням (у пневматичних шприцах). В останньому

випадку або в стінках поршня під кільцями просвердлюють кілька отворів, через які, при робочому ході поршня, підводять стиснене повітря, або поршень виготовляють із двох половин з деякою можливістю взаємного зсуву, що дозволяє при наявності тиску стискати кільця (Японія).

Цівка призначена для попереднього надягання оболонки перед наповненням її фаршем. При видачі фаршу вона служить твердою й порожньою основою для підтримки оболонки та для пропуску через неї фаршу.

При шприцюванні без перекручування оболонки застосовують цівку циліндричної форми; якщо цівка обертає оболонку, то її постачають поздовжнім пазом або виступом на її циліндричній стінці, щоб запобігти прослизанню оболонки по поверхні цівки. Цівки виготовляють із міді, латуні або стали, але з обов'язковим двостороннім лудінням. Останнім часом цівки виготовляють зі сталі з наступним нікелюванням або із пластмаси.

Залежно від розміру оболонки внутрішній діаметр цівки приймають 10, 12, 18, 25, 36 мм, а довжину циліндричної частини - 190-250 мм. Якщо цівки змінні, то після крана встановлюють накидну муфту із прорізом і гумовою прокладкою. Запірні пристосування до цівок виготовляють у вигляді засувки з педальним приводом і корковим краном, що відкриває при повороті вручну або за допомогою педалі.

При надяганні оболонки вручну знижується як продуктивність машини, так і продуктивність праці. Для механізації й скорочення тривалості цієї операції запропоновані різні пристосування у вигляді швидкообертальних жолобчастих роликів, покритих гумою, що підводяться до цівки при надяганні оболонки, і гофрованої оболонки.

Кришки до циліндрів шприца виготовляють плоскими або конічною формою з виступом (або без нього) для стику з ущільнювальним кільцем, закріпленим у фланці циліндра. Профіль перетину ущільнювальних кілець, застосовуваних у шприцах, круглий, прямокутний і коритоподібний. Якщо перетин коритоподібне, то забезпечується самоущільнення по трьох сторонах, при цьому не потрібно значного попереднього затягування кришки, щоб запобігти видавлюванню фаршу через стики.

Запірні пристосування до кришок виготовляють із траверсою або без її. У першому випадку кришку підвішують до шпинделя, що проходить через траверзу, виконану у вигляді арки або півсфери. Якщо кришка без траверси, то сама служить вантажонесучою деталлю і її устатковують горизонтальною або вертикальною поворотною віссю. Затягують кришку смушковими болтами або хомутами з ексцентрично посадженими осями повороту, що забезпечують необхідну щільність затягування кришки. У деяких гідравлічних і пневматичних шприцах є додатковий силовий циліндр, що відкриває й закриває кришку.

Лопатки, гвинти, шнеки й барабани витіснювачів виготовляють із нержавіючих матеріалів.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації шприців виконати функціональну схему та схему розбирання шприців для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ:

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати область застосування шприців.
4. Описати підготовку шприців для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Привести схему розбирання шприців.
6. Виконати ескізи функціональної схеми шприців.
7. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей шприців.

ЗМІСТ ЗВІТУ:

1. Тема роботи. 2. Мета роботи. 3. Підготовка шприців для пуску, пуск, зупинка, миття. 4. Основні регулювання шприців. 5. Схема розбирання ножових механізмів шприців. 6. Ескізи швидкозношувальних деталей шприців.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Назвати особливості монтажу шприців?
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу шприців?
3. Як здійснюється пуск в роботу шприців?
4. Які деталі шприців є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів шприців.
6. Вказати основні регулювальні операції шприців для настройки робочих режимів.
6. Назвіть основні несправності шприців та способи їх усунення.
7. Класифікація шприців.
8. Для чого в процесі шприцевання фарш вакуумується?
9. Чим принципово відрізняється гідравлічний шприц-дозувальник від вакуумних шприців?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. Красов Б.В. Эксплуатация, ремонт и наладка технологического оборудования молочной промышленности. М.: Легкая и пищевая пром–сть, 1981. – 328 с

8. 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 мясной промышленности. М.: Легкая и пищевая пром–сть, 1984. – 264 с.

Навчальне видання

Гурський П.В.,
Богомолів О.В.,
Іващенко С.Г.,
Денисенко С.А.

Методичні вказівки

до виконання лабораторно–практичного заняття:

ЕКСПЛУАТАЦІЯ ШПРИЦІВ

з дисципліни «Експлуатація обладнання та машин переробних і харчових
виробництв»

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв

Відповідальні за випуск: П.В. Гурський

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

Підп. до друку 05.05.23

Зам. № 63

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

Тираж 100

Ризограф TR 1510 № 80654645

ДБТУ, 61002, м. Харків, пр. Героїв Харкова 45, кім. 204

Підготовлено та надруковано кафедрою ОПХВ
Державного біотехнологічного університету

