

Міністерство аграрної політики та продовольства України
Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

О.В. Богомолів, П.В. Гурський, С.А. Денисенко,
С.Г. Іващенко, Ю.І. Токолов, В.Л. Маніло,
В.П. Заїка, В.С. Шерстюк

Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв

Навчальний посібник

Схвалено і рекомендовано до друку вченою радою Харківського
національного технічного університету сільського господарства імені
Петра Василенка. Протокол № 9 від 29.05.2014 р.

УДК 664.002.5:664.004

ББК 36.81-5

Б 11

Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г.,
Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С.

Б 11 Навчальний посібник для студентів денної та заочної форми навчання. – Х.: «Міськдрук», 2014. – 254 с.

Рецензенти:

Михайлов В.М., д.т.н., професор, проректор з наукової роботи Харківського державного університету харчування та торгівлі
Поперечний А.М., д.т.н., професор кафедри обладнання переробних і харчових виробництв Донецького національного університету економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

ISBN 978-617-619-158-2

Рассмотрены организационные принципы производственной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта пищевого и перерабатывающего оборудования, приведены ремонтные нормативы.

Практикум рассчитан на инженерно-технических работников, занятых производственной эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования на предприятиях различных отраслей. Может быть использован для подготовки студентов технических вузов и техникумов.

ББК 36.81-5

ISBN 978-617-619-158-2

© Богомолів О.В., Гурський П.В.,
Денисенко С.А., Іващенко С.Г.,
Токолов Ю.І., Маніло В.Л.,
Заїка В.П., Шерстюк В.С., 2014

ПЕРЕДМОВА

Працездатність технологічного обладнання залежить від застосовування на підприємстві системи його технічної експлуатації. Відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ технічна експлуатація – це частина експлуатації, що включає: транспортування, зберігання, ремонт та міжремонтне технічне обслуговування. Значимість завдання підвищення результативності технічної експлуатації технологічного обладнання машинобудівних підприємств обумовлена ступенем впливу технічного стану технологічного обладнання на результативність роботи промислового підприємства в цілому і якість продукції, що випускається на цьому підприємстві. Структура системи технічної експлуатації технологічного обладнання і зміст окремих видів технічного обслуговування та ремонту повинні забезпечити підтримку працездатного стану технологічного обладнання при найменших втратах основного виробництва внаслідок простоїв обладнання з мінімальними ремонтними витратами.

Відзначені обставини обумовлюють важливу роль ремонтних служб харчових підприємств у забезпеченні випуску їх продукції, але, рівень технічної оснащеності цих підрозділів, їх організації і керування на сьогодні нижче, ніж в основному виробництві. В результаті збільшується трудоемкість ремонтів, особливо непланових і комплексних, при яких відбувається відновлення різних частин технологічного обладнання (механічної, електричної та електронної), підвищуються ремонтні витрати і відбувається значна перевитрата різних видів ресурсів. Це є наслідком традицій, що склалися, коли ремонтній службі машинобудівних підприємств, що відноситься до допоміжного виробництва, приділяється менша увага, ніж основному виробництву.

Останнім часом в області теорії і практики керування ремонтною службою стала виконуватись все більша кількість теоретичних і прикладних досліджень, пов'язаних з застосуванням до керування ремонтним виробництвом принципів процесного підходу та методів стандартизації з метою формування єдиних принципів (правил), що регулюють різні сторони діяльності ремонтної служби підприємства. До теперішнього часу не вирішена низка серйозних питань, наприклад, внаслідок відсутності критерію результативності діяльності ремонтної служби складним є економічно обґрунтоване планування робіт з технічної експлуатації, визначення обсягів

ресурсів, необхідних для забезпечення працездатності технологічного обладнання, а також витрат, пов'язаних з використанням сировини, матеріалів, запасних частин та інше. Особливо гостро стає проблема керування результативністю діяльності ремонтної служби у випадку виникнення випадкової відмови обладнання, що викликано аварією. Відновлення обладнання вимагає забезпечення комплексними ремонтними бригадами, що включають до свого складу електромонтерів, підлеглих головному енергетикові підприємства, електронщиків, підлеглих начальникові бюро систем ЧПК, слюсарів-механіків, що перебувають у підпорядкуванні у головного механіка підприємства. В результаті збільшуються тривалість виконання ремонтних робіт і втрати основного виробництва внаслідок простоїв обладнання.

З урахуванням того, що сучасне технологічне обладнання випускається з застосуванням останніх досягнень техніки, необхідно організувати спільну роботу інженерів і механіків, наприклад, хлібопекарного підприємства з представниками компанії постачальника або фірми виробника вже на стадії монтажу обладнання, адже після закінчення пусконаладжувальних робіт заводські служби залишаються один на один з новим обладнанням і повинні вміти правильно його експлуатувати в умовах серійного (і, як правило, безперервного) виробництва. Можна звичайно заперечити, що є гарантійні зобов'язання постачальника, але не треба порівнювати поняття ремонтних робіт і вміння експлуатувати обладнання. Крім цього, повинна бути вивчена експлуатаційна документація на обладнання, що поставляється, не тільки представниками інженерних служб, наприклад, хлібозаводу, але й персоналом, що безпосередньо експлуатує це обладнання. Ця необхідність зв'язана ще з тим, що будь-яка одиниця обладнання в своєму технічному описі містить інформацію про регламентні роботи, які необхідно проводити наприкінці кожної зміни (робочого дня, місяця і т. д.) є і ці роботи обов'язковими до виконання. Особливо актуальне проведення регламентних робіт і дотримання правил експлуатації хлібопекарських печей, адже якщо на якомусь етапі виробництва роботу окремих машин можна на деякий час замінити ручною працею, то вихід печі з ладу несе великі фінансові втрати.

1. СУТНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

У широкому понятті під словом «експлуатація» розуміють використання чого-небудь за призначенням (буквально – отримання вигоди).

Машина або апарат з моменту виготовлення до повного зношування і непридатності до подальшого використання за призначенням проходить послідовно низку періодів свого існування.

Експлуатація – це сукупність всіх періодів існування обладнання, що включає в собі:

- транспортування з заводу-виробника;
- зберігання на підприємстві до здачі до монтажу;
- монтажні роботи;
- пусконаладочні роботи;
- здача до експлуатації;
- оперативне обслуговування під час роботи;
- технічне обслуговування (переважно в неробочий час);
- ремонт.

Зазначені періоди існування обладнання можна розділити на дві групи: **пасивні та активні** (рис.1.1). Усі пасивні періоди (у тому числі технічне обслуговування і ремонт та інше), коли машина не використовується за призначенням, можна віднести до періодів підготовки до експлуатації, а активні періоди безпосередньо до експлуатації обладнання.



Рис. 1.1. Схема періодів експлуатації обладнання

В більш вузькому понятті слова під експлуатацією технологічного обладнання надалі ми будемо розуміти наступні активні періоди:

- підготовка до пуску;
- пуск;
- регулювання параметрів під час роботи і спостереження за ними;
- спостереження за справністю і безпекою роботи;
- зупинка;
- чищення, мийка та дезінфекція.

Ремонт і технічне обслуговування (в тому числі налагодження) умовно відокремимо в окремі види робіт.

Загальними операціями, що виконуються під час експлуатації обладнання, є наступні:

а) перед пуском машини переконуються в її чистоті, справності, правильності складання, підключення трубопроводів, положення регулювальних органів (кранів, вентилів), в справності огорожень, що блокують пристрої, щільності загвинчування пробок для зливу мастила (за відсутністю течі мастила), наявності змащення тертьових деталей, перевіряють рівень і чистоту мастила в картері, справність заземлення, засобів вимірювання (приладів) і автоматизації, наявність сировини, води, пари, холоду, електроенергії, відсутність сторонніх предметів на машині (ганчірок, гайок, ключів, шайб та іншого);

б) при пуску визначають порядок вмикання електродвигуна, подачі сировини, пари, води, холоду; після вмикання електродвигуна навантаження на машину збільшують поступово, не допускаючи перевантажень, переконуються в правильності руху робочих органів машини в напрямку обертання електродвигуна, що вказується стрілкою червоного кольору на корпусі машини, огороженні передачі і огороженні вентилятора електродвигуна;

в) під час роботи машини встановлюють заданий режим, який контролюють на приладах і візуально (спостереженням), а також шляхом періодичного відбору проб і проведення аналізів в лабораторії заводу для визначення вмісту жиру, вологи, сухих речовин і т. д.; продуктивність машин, що мають варіатори швидкості, можна регулювати тільки під час роботи машини; стежать за відсутністю течі сировини, продукту, робочих рідин (води, розсолу), мастил, за температурою підшипників, відсутністю пробуксовки пасків, ривків ланцюгів, підвищеної вібрації, стороннього шуму, гуркоту і т. д.;

г) після закінчення роботи обладнання визначають послідовність припинення подачі сировини, пари, води, холоду, відключення електродвигуна; після зупинки машину розбирають згідно щоденного розбирання; деталі, що контактують з продуктом, чистять і миють вручну щетинними або капроновими щітками і йоржками в розчині кальцинованої соди, а потім у гарячій в холодній воді та просушують; деталі обладнання сушать на стелажах, столах, пірамідах неподалік від машин; гумові прокладки сушать в горизонтальному положенні, для того, щоб вони не розтягувалися; крім ручного миття, у молочній промисловості широко застосовують безрозбірне (циркуляційне) миття обладнання і трубопроводів.

Експлуатація машин – це сукупність трьох взаємозв'язаних процесів: а) технологічного; б) зношувального; в) відновлювального.

2. ВИРОБНИЧА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

Під **виробничою експлуатацією** розуміють стадію життєвого циклу обладнання, що полягає в його використанні за призначенням. До стадії життєвого циклу обладнання входять наступні етапи: приймання; монтаж; введення в експлуатацію; організація експлуатації; робота протягом певного терміну; амортизація; зберігання; списання.

2.1. Приймання обладнання

Приймання обладнання, що надійшло від заводів-виробників на підприємство, проводиться комісіями. Для основного обладнання головою комісії є головний інженер – заступник керівника підприємства, членами – головний механік, головний бухгалтер і керівник підрозділу за приналежністю обладнання, а також представники Держтехнагляду – для приймання обладнання небезпечних виробництв. Решта (неосновне) обладнання ухвалюється комісією, члени якої добре знайомі з обладнанням та експлуатацією прийнятого обладнання.

Комісії відповідають за суворе та точне дотримання правил приймання обладнання, в тому числі:

- виявлення зовнішніх дефектів;
- перевірка фактичної комплектності обладнання і технічної документації;
- збереження обладнання в цілісності;

- перевірка якості зробленого обладнання і матеріалів.

Відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ підприємство зобов'язано дотримуватись правил приймання, в тому числі проводити вхідний контроль. У випадку порушення перерахованих вище вимог при прийманні обладнання підприємства-споживачі втрачають права на усунення заводом-виробником дефектів і відшкодування понесених споживачем збитків.

Приймання обладнання, що складається з перевірки наявності технічної документації і комплектності поставки, а також виявлення зовнішніх дефектів, що не вимагають розбирання обладнання, виконуються відповідно до вимог ДЕРЖСТАНДАРТ «Експлуатаційна та ремонтна документація» і ДЕРЖСТАНДАРТ «Консервація металевих виробів».

Строки та порядок приймання обладнання за якістю, правила виклику представника заводу-виробника, порядок складання акту приймання обладнання та пред'явлення постачальникові та транспортній організації претензій за поставку продукції, що не відповідає ДЕРЖСТАНДАРТ за якість, комплектності, тарі, упакуванні і маркуванню, технічним умовам (ТУ) та кресленням, визначаються діючими нормативними правовими актами.

При прийманні обладнання повинно бути забезпечене правильне його розвантаження із залізничних платформ і вагонів, вантажних автомобілів та інших видів транспорту. Для виконання цієї мети місця приймання обладнання повинні бути обладнані постійними механізованими засобами або попередньо влаштовані і доставлені спеціальні розвантажувальні засоби для тимчасового використання.

Персонал, який здійснює розвантаження обладнання, що надійшло повинен бути підготовлений до роботи зі збереженням обладнання в цілісному стані і запобіганню поломок або ушкоджень, які можуть негативно вплинути на роботу обладнання в період експлуатації.

Акти приймання-передачі обладнання, повністю оформлені і підписані всіма членами комісії, передаються в бухгалтерію підприємства для балансового обліку, де устаткуванню привласнюється інвентарний номер.

Інвентарний номер може присвоюватися обладнанню як на окремі одиниці, так і на групу обладнання, що входить до складу інвентарного об'єкта.

Інвентарним об'єктом основних фондів є:

- об'єкт з усіма інструментами і пристроями;
- окремий конструктивно відособлений предмет, призначений для виконання певних самостійних функцій;
- відособлений комплекс конструктивно з'єднаних предметів, що представляє собою єдине ціле і призначений для виконання певної роботи.

Комплекс конструктивно з'єднаних предметів – це один або кілька предметів одного або різного призначення, що мають загальне пристосування і керування, змонтовані на одному фундаменті, в результаті чого кожний предмет, що входить в комплекс може виконувати свої функції тільки в складі комплексу, а не самостійно.

При визначенні складу кожного інвентарного об'єкта слід керуватися класифікатором основних фондів (КОФ), затвердженим постановою Держкомітетом зі стандартизації, метрології і сертифікації. В даному документі зазначений склад об'єктів класифікації, які по наведеному в КОФ визначенню відповідають поняттю інвентарного об'єкта в бухгалтерському обліку. Склад інвентарних об'єктів визначається залежно від груп і видів основних фондів.

Якщо в одного об'єкта є кілька частин з різними строками продуктивного використання, за правилами бухгалтерського обліку кожна така частина враховується як самостійний інвентарний об'єкт. У цьому випадку питання про віднесення конкретного обладнання в амортизаційну групу слід вирішуватись комісією з приймання обладнання.

2.2. Монтаж обладнання

Монтаж обладнання є останнім етапом перед експлуатаційним періодом, коли можуть бути виявлені та усунені явні і частково приховані дефекти при виготовленні і складанні обладнання. Монтажні роботи повинні бути виконані таким чином, щоб не збільшувати кількість прихованих дефектів, що залишилися в обладнанні.

Серйозну увагу слід приділити складу підготовчих робіт, що мають вирішальне значення як для своєчасного і якісного виконання монтажу обладнання, так і для його майбутньої ефективної експлуатації.

Для обладнання, монтаж якого повинен проводитися або закінчуватися тільки на місці застосування, роботи необхідно виконувати у відповідності до спеціальної інструкції з монтажу та

пуску, регулювання і обкатування виробу на місці застосування.

Цю інструкцію машинобудівні заводи зобов'язані прикладати до обладнання, яке поставляється. Це передбачено номенклатурою експлуатаційних документів у ДЕРЖСТАНДАРТ. Виконання зазначеної інструкції дозволить попередити можливість збільшення прихованих дефектів в обладнанні, а також виявити і усунути явні і частково приховані дефекти при виготовленні та складанні обладнання, можливий перелік яких додається.

Процес монтажу включає роботи, якість яких може бути перевірена тільки перед початком виконання наступних робіт. У цьому випадку приймання виконаних робіт, передбачено розділом інструкції «Здача в експлуатацію змонтованого виробу», здійснюється шляхом оформлення проміжного приймання зі складанням акту на так звані сховані роботи та наданням його до остаточної приймально-здавальної документації, якщо інструкцією не передбачене контрольне розбирання складальної одиниці.

Монтаж і демонтаж обладнання повинно здійснюватися спеціалізованими бригадами підприємства або спеціалізованих налагоджувальних організацій.

Приймання змонтованого обладнання і передача його до експлуатації оформляються актом приймання-передачі основних фондів за типовою формою.

В акті здачі змонтованого обладнання потрібно докладно викласти порядок проведеного пуску (випробування), регулювання, обкатування і оформлення здачі.

При описанні пуску (випробування) в процесі приймання змонтованого обладнання слід вказати:

- матеріальне забезпечення пуску, порядок огляду і проведення підготовчих операцій перед пуском;
- порядок перевірки справності складових частин обладнання і готовність його до пуску;
- порядок вмикання та вимикання обладнання;
- оцінку результатів пуску.

При описанні робіт з регулювання слід вказати:

- послідовність проведення регулювальних операцій, способи регулювання окремих складових частин обладнання, межі регулювання, контрольні-вимірні прилади, інструменти і пристрої, що застосовуються;

- вимоги до стану обладнання при його регулюванні (на ходу або при зупинці і т. п.);

- порядок наладки і регулювання обладнання на заданий режим роботи, а також тривалість роботи в цьому режимі.

В описанні робіт з обкатування обладнання слід вказати:

- порядок обкатного режиму;
- порядок перевірки роботи обладнання при обкатуванні;
- вимоги до дотримання режиму обкатування обладнання і прироблення його деталей, тривалість обкатування;
- параметри, що фіксуються при обкатуванні, і зміна їх значень.

При описанні робіт з оформлення приймання змонтованого обладнання слід вказати:

- дані контрольних розбирань окремих частин обладнання; результати остаточного комплексного випробовування і регулювання;
 - дані в монтажних кресленнях, які додаються, схемах, довідкової та іншої технічної документації;
 - гарантії на змонтоване обладнання.
- Акт підписують особи, що здають та ухвалюють обладнання.

2.3. Введення обладнання в експлуатацію

Прийняте обладнання передається у відповідний цех (підрозділ) для його подальшої експлуатації. При цьому на обладнання фарбою наноситься інвентарний номер і заводиться паспорт.

Нумерацію обладнання слід вести за порядково-серійною системою, що дозволяє визначити його приналежність до певної класифікаційної групи основних фондів. В цьому випадку в інвентарному номері перші дві цифри беруться з КОФ, а наступні три цифри визначають порядковий номер обладнання.

Інвентарні номери вказуються в початкових документах, на підставі яких відбувається рух основних фондів (вступ, внутрішнє переміщення, списання і т. д.).

Паспорт складається на кожну одиницю основного обладнання в одному примірнику. Він містить основні технічні дані обладнання, відомості про його місцезнаходження, відомості про проведення планових і аварійних ремонтів, які записуються в хронологічному порядку.

Регулярне ведення записів у паспортах дає можливість оцінювати технічний стан основного обладнання, обґрунтовано і точно визначити річну потребу в змінних елементах (агрегатах,

вузлах, приладах) для заміни зношених.

Паспорта повинні зберігатися в підрозділах в порядку інвентарних номерів обладнання. При переміщеннях обладнання з одного цеху в інший відповідно передаються паспорти.

Закріплення обладнання за експлуатаційним персоналом робить керівник підрозділу, який, перебуваючи відповідальною особою за обладнання цеху, організує його правильну експлуатацію, контроль своєчасного і якісного змащення, регулювання, збирання і чищення обладнання, у тому числі при передачі його на ремонт.

2.4. Організація експлуатації обладнання

Експлуатація обладнання повинна здійснюватися відповідно до вимог Правил технічної експлуатації (ПТЕ), Правил промислової (виробничої) безпеки (ПВБ), ДЕРЖСТАНДАРТУ, в яких викладені основні організаційні та технічні вимоги до експлуатації обладнання. Вся діюча на підприємстві нормативно-технічна документація (НТД) з експлуатації обладнання повинна відповідати вимогам зазначених документів.

Незалежно від відомчої приналежності і форм власності підприємств (державні, акціонерні, кооперативні, індивідуальні і т. д.) при використанні обладнання для випуску продукції і надання послуг на підприємстві повинна бути організована правильна експлуатація обладнання, яка багато в чому визначає його справність протягом всього терміну служби.

Правильна експлуатація обладнання передбачає:

- розробку посадових і виробничих інструкцій для експлуатаційного та експлуатаційно-ремонтного персоналу;
- правильний вибір і розміщення кадрів;
- навчання всього персоналу і перевірку його знань, посадових і виробничих інструкцій;
- зміст обладнання в справному стані шляхом своєчасного виконання ТО і ремонту;
- запобігання виконанням обладнанням робіт, що негативно впливають на навколишнє середовище;
- організацію достовірного обліку і об'єктивного аналізу порушень в роботі обладнання, нещасних випадків і вживання заходів зі встановлення причин їх виникнення;
- виконання приписів органів Держтехнагляду.

При спільній експлуатації обладнання між орендодавцем і орендарем полягає договір, в якому обумовлюються конкретні

обов'язки зі збереження в справному стані обладнання, що перебуває в їхньому розпорядженні, порядку його використання і ремонту.

Безпосередньо експлуатацію обладнання здійснює експлуатаційний персонал за місцем перебування обладнання.

Керівники підрозділів, у підпорядкуванні яких перебуває експлуатаційний і експлуатаційно-ремонтний персонал, повинні мати технічну підготовку у відповідності до обладнання, здійснювати професійне керівництво і контроль роботи підлеглого їм персоналу.

Перелік посад інженерно-технічного персоналу затверджує керівник підприємства.

Особи, що не досягли 18-літнього віку, до роботи на складних установках не допускаються. До самостійної роботи не допускаються практиканти вузів і технікумів. Вони можуть перебувати на робочих місцях тільки під наглядом особи, що має відповідну технічну підготовку.

До призначення на самостійну роботу або при переході на іншу роботу (посаду), а також при перерві в роботі більше одного року, персонал зобов'язаний пройти медичний огляд і навчання на робочому місці.

По закінченню навчання повинна бути проведена перевірка знань працівників, після чого їм надається відповідна група з безпеки.

Після перевірки знань кожний працівник повинен пройти стажування на робочому місці тривалістю не менше двох тижнів під керівництвом досвідченого працівника, після чого він може бути допущений до самостійної роботи. Допуск до стажування і самостійної роботи для інженерно-технічного персоналу оформляється розпорядженням по підприємству, для робітників – розпорядженням по цеху.

Перевірка знань правил, посадових і виробничих інструкцій проводиться наступне:

- первинна – перед допуском до самостійної роботи;
- чергова – один раз на рік для оперативного і оперативно-ремонтного персоналу, один раз на три роки для інженерно-технічного персоналу;
- позачергова – при порушенні працівником правил та інструкцій, на вимогу керівників технологічних цехів, Держтехнагляду.

Особи, що не витримали перевірку знань, проходять повторну

перевірку не раніше ніж через 2 тижні і не пізніше ніж через 1 місяць від дня останньої перевірки.

Особа, що одержала незадовільну оцінку при третій перевірці знань, відстороняється від роботи. Договір з ним повинен бути розірваний внаслідок його недостатньої кваліфікації.

Перевірку знань інженерно-технічного персоналу здійснюють комісії за участю територіального інспектора Держтехнагляду, іншого персоналу – комісії, склад яких визначає керівник підприємства. Результат перевірки знань заноситься до журналу певної форми і підписується всіма членами комісії.

Персоналу, що успішно пройшов перевірку знань, видається посвідчення встановленої форми.

Використання обладнання на робочому місці повинно проводитися відповідно до вимог інструкції заводу-виробника, наведеної в посібнику з експлуатації (паспорті) відповідного обладнання. При відсутності заводської документації інструкції для експлуатації обладнання необхідно розробляти безпосередньо на підприємстві.

Інструкції з експлуатації повинні містити наступні відомості:

- порядок приймання та здачі змін, зупинки і пуску обладнання, проведення ТО;
- перерахування заходів, що забезпечують безперебійну, надійну і ефективну роботу обладнання;
- перерахування характерних несправностей, при яких обладнання повинно бути зупинено;
- порядок зупинки обладнання при аварійних ситуаціях, перелік блокувальних-сигналізуючих обладнань, що відключають обладнання при аварії;
- вимоги з виробничої безпеки, виробничої санітарії та протипожежних заходів.

Якщо є «Інструкція з робочого місця», розроблена відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ, то складання інструкцій з експлуатації не потрібно.

Залежно від характеру виробництва, виду і призначення обладнання воно може закріплюватися за експлуатаційним і експлуатаційно-ремонтним персоналом, який зобов'язаний:

- зберігати обладнання в справності, чистоті, вчасно робити його змащення, вживати заходи усунення несправностей і попереджати можливість їх появи;
- дотримувати встановленого режиму роботи обладнання;

- негайно зупиняти обладнання з появою ознак несправностей, що ведуть до виходу обладнання з ладу або ті, що створюють небезпеку для здоров'я або життя людей;

- за контрольно-вимірювальними приладами, візуально і на слух стежити за справною роботою обладнання;

- не допускати перевантажень, виключати шкідливий вплив працюючого обладнання на будівельні конструкції, підвищені вібрації, паровиділення, проливання рідин, течі, температурні впливи і т. д.;

- контролювати циркуляцію змащення, ступінь нагрівання підшипників, не допускати витікання мастила. При припиненні подачі мастила в системах, що не мають блокування, необхідно зупинити обладнання і докласти про подію змінному майстрові (механікові).

Основним завданням оперативного персоналу цеху є забезпечення безперебійної роботи обладнання шляхом постійного проведення ТО у повному обсязі. Він несе персональну відповідальність за поломки і відмови обладнання, що виникли через його провину.

Допускається використання експлуатаційного і експлуатаційно-ремонтного персоналу на роботах з перемикання технологічних схем, підготовці обладнання до ремонту, а також при проведенні всіх видів ремонтно-профілактичних робіт.

Майстер цеху зобов'язаний допомагати експлуатаційному персоналові вдосконалювати виробничі навички з експлуатації, запобіганню аварій і попередженню передчасного спрацювання обладнання.

Майстер цеху контролює дотримання експлуатаційним персоналом інструкції для експлуатації обладнання, захисних інструментів і обладнань, веде облік планових і непланових ремонтів, аварій і поломок, бере участь у складанні актів про аварії і розробці рекомендацій з їхнього попередження, здійснює технічний нагляд за консервацією обладнання, що не використовується.

Передача обладнання від зміни до зміни проводиться під розписку у змінному журналі. При здаванні зміни в змінний журнал з виявлення дефектів заносяться відмови і несправності, що мали місце протягом зміни, в тому числі й усунуті.

Якщо обладнання тимчасово не використовується, то воно підлягає консервації і зберіганню на місці встановлення, а невстановлене – на складах. Перед консервацією обладнання

очищають від забруднень, зливають мастила і рідини для охолодження, спускні крани і вентиля залишають в положенні «Відкрито».

Відповідальність за неправильну експлуатацію обладнання, що призвела до відмов і аварій, несуть безпосередні винуватці відповідно до чинного законодавства.

2.5. Термін служби обладнання

Термін служби обладнання – це календарна тривалість (роки і місяці) періоду, протягом якого використання обладнання вважається продуктивним.

Строки продуктивного використання основних фондів встановлені постановою Уряду.

Згідно з цією постановою всі основні фонди зведені в десять амортизаційних груп, для кожної з яких встановлений термін служби. Повний перелік віднесеного до амортизаційних груп обладнання наведено табл. 2.5.1.

Таблиця 2.5.1

Перелік амортизаційних груп обладнання

Амортизаційна група	Строк використання обладнання
1	Від 1 року до 2 включно
2	Від 2 року до 3 включно
3	Від 3 року до 5 включно
4	Від 5 року до 7 включно
5	Від 7 року до 10 включно
6	Від 10 року до 15 включно
7	Від 15 року до 20 включно
8	Від 20 року до 25 включно
9	Від 25 року до 30 включно
10	Більше 30 років

Для тих видів основних засобів, які не зазначені в амортизаційних групах, строки продуктивного використання встановлюються підприємствами самостійно відповідно до ТУ або рекомендаціями організацій-виробників.

Вважати доцільним не вносити обладнання вартістю до 2000 грн включно в амортизаційні групи, терміни служби йому не встановлювати, і його витрати здійснювати як малоцінного

обладнання і матеріалів (списувати як витрати на виробництво).

Підприємства можуть встановлювати інший ліміт вартості основних фондів, що підлягають одноразовому списанню як витрати на виробництво, які не перевищують 2000 грн, або менші ніж 2000 грн.

2.6. Амортизація обладнання

Вартість обладнання, що придбано для роботи, за термін роботи погашається за допомогою нарахування амортизації.

Амортизація – це економічний механізм переносу вартості обладнання на створену при його участі продукцію (виконані роботи, зроблені послуги) і створення джерела для простого відтворення.

Амортизаційним обладнанням признається те, що перебуває на підприємстві на праві власності і використовується їм для отримання доходу. До амортизаційного обладнання повинно відноситися те, що початковою вартістю більше 2000 грн.

Зі складу амортизаційного обладнання виключається наступне:

- передане (отримане) по договорах у безкоштовне користування;
- переведене за рішенням керівництва організації на консервацію тривалістю понад трьох місяців;
- що перебуває за рішенням керівництва організації на реконструкцію і модернізацію тривалістю понад 12 місяців.

При розконсервації обладнання амортизація по ньому нараховується в порядку, що діяв до моменту консервації, а строк корисного використання продовжується на період знаходження обладнання на консервації.

Початкова (балансова) вартість обладнання визначається як сума витрат на його придбання, а у випадку, якщо обладнання отримано підприємством безкоштовно як сума, в яку оцінено таке обладнання з урахуванням витрат на доставку і доведення до стану, в якому воно придатне для використання, за винятком сум податків, що підлягають відрахуванню.

Балансовою вартістю обладнання, що є предметом лізингу, визначається сума витрат лізингодавця на його придбання, спорудження, доставку і доведення до стану, в якому воно придатне для використання, за винятком сум податків.

При використанні підприємством обладнання власного виробництва його початкова вартість визначається як вартість готового обладнання за початковим обліком в бухгалтерії.

Балансова вартість обладнання може змінюватися у випадках його реконструкції і модернізації.

До робіт з реконструкції і модернізації відносяться роботи:

- викликані зміною виробничого або службового призначення обладнання;

- підвищенням строків його служби, техніко-економічних показників;

- які проводять за проектом реконструкції і модернізації обладнання з метою збільшення виробничих потужностей, поліпшення якості та зміни номенклатури продукції.

Нарахування амортизації на обладнання повинно проводитися одним з наступних способів:

- лінійний спосіб;

- спосіб зменшеного залишку;

- спосіб списання вартості за сумою чисел років строку продуктивного використання (строку служби);

- спосіб списання вартості пропорційно обсягу продукції (робіт, послуг).

Підприємства можуть самостійно вибирати для застосування в бухгалтерській політиці один або кілька способів нарахування амортизації одночасно. При цьому єдиний спосіб амортизації встановлюється згідно кожної групи однорідного обладнання і застосовується протягом всього терміну служби обладнання. Вибрані способи нарахування амортизації затверджуються керівником підприємства.

Найбільш частіше в практиці підприємств застосовується лінійний або його різновид – нелінійний спосіб нарахування амортизації, які тут розглядаються докладно.

При застосуванні лінійного методу сума нарахованої за один місяць амортизації відносно об'єкта амортизації обладнання визначається як добуток його початкової (балансової) вартості і норми амортизації, певної для даного об'єкта.

При цьому норма амортизації за кожним амортизуючим об'єктом обладнання визначається за формулою:

$$K = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot 100 \%, \quad (2.6.1)$$

де K – норма амортизації у відсотках до початкової (балансової) вартості амортизуючого об'єкта обладнання;

n – строк продуктивного використання амортизуючого об'єкта обладнання, який виражається у місяцях.

При застосуванні нелінійного способу сума нарахованої за один місяць амортизації відносно амортизуючого об'єкту обладнання визначається як добуток залишкової вартості амортизуючого об'єкту обладнання і норми амортизації, певної для даного об'єкта.

При цьому норма амортизації амортизуючого об'єкту обладнання визначається за формулою:

$$K = \left(\frac{2}{n}\right) \cdot 100 \%, \quad (2.6.2)$$

де K – норма амортизації у відсотках до залишкової вартості, яка застосовується до даного амортизуючого об'єкту обладнання;

n – строк продуктивного використання даного амортизуючого об'єкту обладнання, який виражається у місяцях.

При цьому з місяця, що слідує за місяцем, в якому залишкова вартість амортизуючого об'єкту обладнання досягає 20% від початкової (балансової) вартості цього об'єкта, амортизація по ньому обчислюється в наступному порядку:

- залишкова вартість амортизуючого об'єкту обладнання з метою нарахування амортизації фіксується як його базова вартість для подальших розрахунків;

- сума амортизації, що нараховується за один місяць, відносно даного амортизуючого об'єкту обладнання визначається шляхом розподілу базової вартості даного об'єкта на кількість місяців, що залишилися до закінчення терміну продуктивного використання даного об'єкта.

У відношенні основних коштів амортизації, які використовуються для роботи в умовах агресивного середовища та підвищеної змінності, до основної норми амортизації підприємство має право застосовувати спеціальний коефіцієнт, але не вище 2. Для основних коштів амортизації, які є предметом договору фінансової оренди (договору лізингу), до основної норми амортизації підприємство, в якого даний основний засіб повинен враховуватися відповідно до умов договору фінансової оренди (договору лізингу), має право застосовувати спеціальний коефіцієнт, але не вище 3. Дані положення не поширюються на основні кошти, що відносяться до першої, другої і третьої амортизаційних груп, у випадку, якщо амортизація за даними основних коштів нараховується нелінійним способом.

Підприємства, що використовують амортизуючі основні фонди для роботи в умовах агресивного середовища та підвищеної змінності, має право використовувати спеціальний коефіцієнт, тільки

при нарахуванні амортизації у відношенні зазначених основних засобів. Під агресивним середовищем розуміється сукупність природних або штучних факторів, вплив яких викликає підвищене зношування (старіння) основних засобів в процесі їх експлуатації. До роботи в агресивному середовищі прирівнюється також знаходження основних засобів у контакті з вибухо- та пожежонебезпечним, токсичним або іншим агресивним технологічним середовищем, яке може послужити причиною (джерелом) ініціювання аварійної ситуації.

Повна амортизація обладнання, перерахованого в кожній з 10 груп, ухвалюється за 100%-ю шкалою. Норма амортизації визначається шляхом розподілу 100 на термін служби, виражений у місяцях. Виробничі норми амортизації на початкову вартість обладнання підлягає перерахуванню в банк на амортизаційний рахунок підприємства щомісяця (при лінійному способі нарахування амортизації).

Амортизаційні відрахування проводяться протягом всього строку використання обладнання і в такий спосіб переносяться на витрати виробництва та обігу.

У випадку списання обладнання до спливання нормативного терміну служби недонараховані суми амортизаційних відрахувань списуються за рахунок прибутку, що залишається в розпорядженні підприємства, щоб загальна сума амортизаційних відрахувань повністю відшкодувала балансову вартість обладнання.

Все обладнання, що виробило амортизаційний термін та робочий ресурс, підлягає зняттю з експлуатації та списанню.

Для списання обладнання на підприємстві наказом керівника створюється постійно діюча комісія в наступному складі: заступник керівника підприємства – головний інженер, головний механік, головний бухгалтер (бухгалтер) і керівник підрозділу за приналежністю обладнання.

Якщо амортизоване обладнання залишається в експлуатації, в акті комісією вказується термін у місяцях, на який продовжується експлуатація обладнання. Акт затверджується керівником підприємства.

Збитки від списання недоамортизованого обладнання визначаються як різниця між залишковою вартістю (з урахуванням витрат на демонтаж і розбирання) і вартістю придатних агрегатів, вузлів, деталей і лома. Залишкова вартість, недоамортизованого обладнання, що списується, визначається як різниця між балансовою

вартістю і сумою нарахованих амортизаційних відрахувань за весь термін перебування обладнання на балансі підприємства. Якщо сума амортизаційних відрахувань перевищує початкову вартість обладнання, то вона прирівнюється до вартості, рівної початковій вартості і списується за рахунок прибутку.

2.7. Зберігання обладнання

Обладнання, не використане за прямим призначенням, підлягає зберіганню.

Для зберігання обладнання підприємства зобов'язані завчасно підготувати складські приміщення та навіси, що охороняють обладнання від псування та втрати початкових форм, властивостей та якостей його елементів, а також від впливу атмосферних опадів та інших шкідливих впливів зовнішнього середовища.

Складські приміщення, навіси та майданчики слід забезпечити надійним відводом ґрунтових та поверхневих вод, проїзди і проходи до зазначених приміщень та майданчиків ретельно очистити.

Зберігання обладнання слід організувати так, щоб до нього був вільний доступ для огляду та обслуговування.

Склади, навіси та інші пристрої для зберігання обладнання повинні мати механізми, пристрої та інструменти для виконання операцій з розвантаження та зберігання обладнання відповідно до Інструкції про порядок приймання, зберігання і консервації матеріальних цінностей, затвердженої керівником підприємства.

Технічне обслуговування обладнання здійснюється протягом всього періоду зберігання, що включає підготовку до зберігання, безпосереднє зберігання і зняття зі зберігання.

Основні операції ТО в процесі підготовки обладнання до зберігання включають:

- очищення, миття, зміну мастила в картерах, змащення підшипників та інші роботи з технічного догляду за обладнанням;

- зняття з обладнання деталей і складальних одиниць, які слід зберігати в спеціально обладнаних закритих складських приміщеннях;

- закриття отворів після зняття деталей і складальних одиниць; нанесення захисного змащення на поверхні тертя деталей; встановлення обладнання на підставки, підфарбування місць з ушкодженим лакофарбовим покриттям.

З метою запобігання корозії обладнання, особливо першої групи за засобом зберігання, його консервацію необхідно робити

відповідно до ДЕРЖСТАНДАРТ. При відсутності необхідних за ДСТУ засобів консервації оброблені частини механізмів і деталей для тимчасового захисту від корозії слід змазати згідно ТУ на відповідні вироби.

Обладнання, найбільш піддається впливу вологи, слід розташовувати ближче до центру навісу.

Пакувальні матеріали (стружка, папір) в ящиках повинні бути сухими. Вологі пакувальні матеріали слід видаляти і замінити новими.

Усі болтові з'єднання необхідно густо змазати.

Кришки масельничок механізмів слід повернути з урахуванням видалення деякої кількості змащення з підшипників, у випадку відсутності змащення в масельничках або недостатньої її кількості – доповнити.

При відсутності масельничок змащення слід нагнітати шляхом тимчасового нагвинчування відповідної масельнички. Після нагнітання змащення всі отвори масельничок необхідно закрити дерев'яними пробками.

При зберіганні механізмів необхідно стежити за збереженням шийок валів, осей та інших тертьових поверхонь. Не можливо допускати зберігання деталей, що мають оброблені поверхні, без відповідного захисту їх змащенням або фарбуванням.

2.8. Списання обладнання

Списання обладнання може відбуватися з наступних причин:

- списання згідно терміна продуктивного використання (нормам амортизації);
- списання при моральному та фізичному зношуванні, продажу;
- передача іншій організації;
- ліквідація при аваріях, стихійних лихах та інших надзвичайних ситуаціях.

При списанні обладнання, що вибуває з експлуатації, витрати на його ліквідацію, включаючи суми недонарахованої амортизації, якщо це мало місце, визначаються як позареалізаційні витрати та відносяться до собівартості продукції, що випускається.

Продаж обладнання проводиться за ціною, яка встановлюється згодою сторін, але з відхиленням не більш на 20% в той чи інший бік від рівня цін, за якими підприємство отримує обладнання, з урахуванням балансової вартості обладнання та відсотка його

амортизованої частини.

В даному розділі розглядається порядок списання обладнання за терміном продуктивного використання (нормам амортизації).

Списання обладнання здійснює комісія, яка призначається керівником організації, до складу якої входять: головний інженер (заступник керівника підприємства), начальник цеху (керівник структурного підрозділу), головний механік, головний бухгалтер (бухгалтер) підприємства.

Комісія проводить огляд обладнання, що підлягає списанню, встановлює його непридатність до подальшого використання, причини списання (фізичний або моральне зношування), встановлює можливість використання окремих агрегатів, вузлів і деталей та робить їхню оцінку.

Результати прийнятого комісією висновку оформляються актом про списання. Акт затверджує керівник організації.

Деталі, вузли і агрегати демонтованого обладнання, придатні для ремонту аналогічного обладнання, порівнюється до ринкової вартості на дату списання. Зношені деталі, вузли та агрегати порівнюється до вторинної сировини.

У бухгалтерії на зворотному боці акту вказуються відомості про витрати, які зв'язані зі списанням обладнання, і вартістю придатних деталей, вузлів і агрегатів, а також визначається фінансовий результат. На підставі оформленого акту в інвентарній картці або інвентарній книзі проставляється відмітка про списання обладнання вказуючи причини та дати. Відповідна оцінка робиться і в інвентарному списку за місцем колишнього перебування обладнання.

Після цього обладнання вважається списаним.

3. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1. Зміст і планування робіт з технічного обслуговування

Технічне обслуговування є основним і вирішальним профілактичним заходом, необхідним для забезпечення надійної роботи обладнання між плановими ремонтами і скороченням загального обсягу ремонтних робіт. Воно передбачає нагляд за роботою обладнання, догляд за обладнанням, зберігання обладнання в робочому стані, проведення планових технічних оглядів, технічних

регулювань, промивань, чищень, продувань і т. д. Технічне обслуговування проводиться в процесі роботи обладнання з використанням перерв, неробочих днів і змін. Допускається короткочасна зупинка обладнання (відключення мереж) відповідно до місцевих інструкцій. На виконання регламентованого (планового) ТО спеціально передбачається час простою.

Технічне обслуговування може бути регламентованим і нерегламентованим. До складу нерегламентованого ТО входять нагляд за роботою обладнання, експлуатаційний відхід, зберігання обладнання в робочому стані та включають:

- дотримання умов експлуатації та режиму роботи обладнання відповідно до інструкцій заводу-виробника;

- завантаження обладнання відповідно до паспортних даних, недопущення перевантаження обладнання, крім випадків, прописаних в інструкції для експлуатації;

- суворе дотримання режимів роботи, встановлених за даних умов експлуатації;

- підтримка необхідного режиму охолодження деталей і вузлів обладнання, які підлягають підвищеному нагріванню;

- щозмінне змащення, зовнішнє чищення і прибирання обладнання, яке експлуатується і приміщень;

- суворе дотримання порядку встановлення технологічних агрегатів, встановленого інструкцією заводу-виробника;

- негайну зупинку обладнання у випадку порушень його нормальної роботи, які спричиняють вихід обладнання з ладу, вживання заходів з виявлення та усунення таких порушень;

- виявлення ступеня зношення легкодоступних для огляду вузлів і деталей та їх своєчасну заміну;

- перевірку величини нагрівання контактних поверхонь та поверхонь тертя, перевірку стану систем змащення та охолодження, продування та дренаж трубопроводів і спеціального обладнання;

- перевірку справності заземлень, відсутності підтікання рідин і пропускання газів, стану теплової ізоляції і проти-корозійного захисту, стану обладнання для обгородження і т. д.

Всі несправності обладнання, виявлені під час роботи, при нерегламентованому ТО, повинні бути зафіксовані експлуатаційним персоналом в ремонтному журналі та усунуті в найкоротший термін силами експлуатаційного і ремонтного персоналу.

Регламентоване ТО проводиться згідно зі встановленою в

експлуатаційній документації періодичністю, меншою (або рівною) періодичності поточного ремонту найменшого обсягу. На його проведення передбачається спеціальний термін.

В ході планового ТО проводять контроль (діагностику) обладнання, регулювання механізмів, чищення, змащення, продування, добавку або зміну ізоляційних матеріалів і мастил, виявляють дефекти експлуатації та порушення правил безпеки, уточнюють перелік та обсяги робіт, що підлягають виконанню при черговому капітальному або поточному ремонті.

Виявлені відхилення від справного стану обладнання при плановому ТО, що не вимагають негайної зупинки для їхнього усунення, повинні бути занесені в «Ремонтний журнал». Дефекти вузлів і деталей, які при подальшій експлуатації обладнання можуть порушити його працездатність або безпеку умов праці, повинні негайно усуватися, в тому числі шляхом заміни несправних агрегатів і вузлів.

Одним з регламентованих ТО є планові контрольні технічні огляди обладнання, проведені інженерно-технічним персоналом механічної служби з метою:

- перевірки повноти і якості виконання експлуатаційним персоналом операцій з ТО обладнання;
- виявлення несправностей, які можуть призвести до поломки або аварійного виходу з ладу обладнання;
- встановлення технічного стану найбільш відповідальних деталей і вузлів машин та уточнення об'єму і виду майбутнього ремонту.

Перевірки (випробування) як самостійні операції плануються лише для особливо відповідального технологічного обладнання. Їх мета – контроль експлуатаційної надійності і безпеки обладнання в період між двома черговими плановими ремонтами, своєчасне виявлення і попередження виникнення аварійної ситуації, наприклад, випробування технічної міцності і виміру опорів електричної ізоляції, випробування на щільність і міцність посудин та трубопроводів.

3.2. Організація робіт з технічного обслуговування

Методичне керівництво ТО, контроль технічного стану обладнання здійснюється відділом головного механіка підприємства.

Переліки операцій ТО, графіки планових технічних оглядів,

перевірок, випробувань обладнання і т. д. розробляються відділом головного механіка.

Рекомендується наступна форма організації ТО загальнопромислового обладнання:

- усі види робіт з нерегламентованого ТО основного та допоміжного обладнання підрозділів виконує експлуатаційний персонал згідно з Інструкцією до робочого місця;

- регламентоване (планове) ТО (ТО-1, ТО-2, ТО-3, сезонне обслуговування – СО) виконується відповідно до переліку типових робіт спеціалізованими бригадами пунктів ТО або пересувною ремонтною майстернею з обов'язковою участю експлуатаційного персоналу і механіка підрозділу;

- технічні випробування обладнання, підвідомчого Держтехнагляду, виконуються спеціалізованими сторонніми організаціями за договором з обов'язковою участю місцевих органів Держтехнагляду.

До експлуатаційного персоналу відносяться працівники підрозділів, за якими безпосередньо закріплене обладнання, в тому числі чергові машиністи (оператори).

Експлуатаційний персонал може виконувати повний або частковий обсяг робіт з регламентованого ТО, якщо це не відволікає від виконання основних функцій і не забороняється правилами безпеки обслуговування відповідного обладнання.

Чисельність експлуатаційного персоналу визначається на підставі штатного розкладу і відповідних інструкцій та відповідно до функцій, які виконують працівники.

4. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАВИЛЬНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Термін служби обладнання багато в чому залежить від чіткого дотримання обслуговуючим персоналом правил експлуатації, дбайливого поводження та зберігання в чистоті машин і апаратів. Встановлено, що від 50 до 80% усіх аварій відбувається в результаті порушень правил експлуатації. Це призводить не тільки до передчасного зношування деталей і складальних одиниць, несправностям, відмовам і аваріям обладнання, випуску бракованої

продукції, але і робить небезпечною роботу обслуговуючого персоналу. Практика показує, що нещасні випадки, як правило, відбуваються в результаті порушення працівниками правил експлуатації та технічного обслуговування обладнання. Правильна експлуатація парку обладнання в молочному виробництві дозволяє забезпечити своєчасну переробку молока, дотримання технологічних режимів при виробництві молочних продуктів і, отже, ритмічність роботи підприємства, а також висока якість продукції.

В молочній промисловості безпосереднє обслуговування машин і апаратів під час їх роботи входить в обов'язок виробничих робітників. На складному обладнанні (фасувальні автомати, лінії розливу в пляшки) – це оператори, на інших машинах і апаратах – апаратники. Усі вони проходять спеціальну підготовку (навчання) і атестацію з присвоєнням відповідного розряду. Контролюють роботу операторів і апаратників кваліфіковані наладчики. Технічне обслуговування і наладка технологічного обладнання здійснюють чергові слюсарі-наладчики, електрики, а також слюсарі служби засобів виміру і автоматизації.

Не менше одного разу на 2 роки, а по нових видах обладнання – в міру надходження їх на підприємство весь обслуговуючий персонал проходить програму техмінімуму для вивчення обладнання, принципу його роботи і правил експлуатації машин і апаратів. Заняття проводять інженерно-технічні працівники (ІТП) молочного заводу без відриву від виробництва з групами фахівців у класі (технічному кабінеті), а також з кожним працівником безпосередньо на робочих місцях, тобто близько до машин і апаратів. Після вивчення програми техмінімуму спеціальна комісія під головуванням головного інженера підприємства проводить атестацію працівників, що навчаються, за результатами якої присвоюється той або інший розряд і видається посвідчення на право експлуатації обладнання. Періодично залежно від професії працівники проходять переексплуатацію.

Начальники виробничих цехів разом з головним механіком підприємства розробляють, місцеві інструкції для експлуатації складних машин і апаратів (вакуум-випарних установок, сушарок, фризерів та ін.), які складають на підставі технічної документації заводів-виробників (або фірм – для закордонного обладнання) і типових інструкцій з техніки безпеки. Місцеві інструкції затверджує головний інженер і заводський комітет профспілки підприємства.

Інструкції вивішують в цехах на видному місці біля машин. Приступати до роботи на будь-якому виді обладнання дозволяється тільки після вивчення інструкції і оволодіння практичними навичками роботи на машині.

Для правильної експлуатації технологічного обладнання обслуговуючий персонал повинен глибоко і докладно вивчити конструкцію та правила експлуатації обладнання і суворо їх дотримуватись, регулярно та правильно виконувати технічне обслуговування і ремонт машин, не допускати перевантаження обладнання.

5. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ДОКУМЕНТАЦІЯ

Експлуатаційну документацію можна розділити на 2 групи:

- документація, що поставляється разом з машиною з заводу-виробника;

- документація, яка оформляється на підприємстві харчової промисловості в процесі експлуатації машини.

Документація, що поставляється разом з машиною з заводу-виробника має:

- а) в заводському технічному паспорті машини вказується:

- найменування виробу (машини), призначення, модель, заводський номер, під яким виготовлений виріб, дата його випуску, найменування заводу-виробника і його адреса, технічна характеристика машини, її основні параметри, комплектність поставки, гарантії (зобов'язання) заводу-виробника, свідчення (акт) про приймання даної машини.

- б) керівництво (інструкція) з експлуатації:

- служить основним документом при вивченні обслуговуючим персоналом обладнання, принципу його роботи, правил монтажу, експлуатації та технічного обслуговування машини;

- приводяться характерні несправності, їх причини та способи усунення, креслення загального виду з розрізами, окремих вузлів, швидкозношувальних деталей, а також картка відкликання споживача.

Документація, яка оформляється на підприємстві в процесі експлуатації машини:

- формуляр машини – фіксують дані про зберігання, рух

всередині заводу по цехах, закріпленні в даному цеху при експлуатації; ведуть облік роботи у відпрацьованому годиннику, кількості переробленої сировини або виробленої готової продукції, облік несправностей і відмов при експлуатації; відзначають періодичні перевірки вимірювальних приладів; дані про зміни конструкції (модернізації), ремонту.

- змінний цеховий журнал – служить для обліку технічного стану машин і апаратів, а саме несправностей, що виникли протягом зміни; відзначаються роботи, які необхідно зробити при черговому плановому ремонті або технічному обслуговуванні, а також враховується тривалість простою машини за зміну;

- акти – на приймання машини в експлуатацію; на випробування на холостому ході та під навантаженням; на здачу машини в ремонт і приймання з ремонту.

6. ОСНОВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ

Основними шляхами підвищення експлуатаційних показників машин та обладнання можна назвати:

- механізація і автоматизація основних виробничих процесів, а також транспортних, складських і вантажно-розвантажувальних робіт;

- термінове введення в експлуатацію невстановленого і бездіяльного обладнання;

- ліквідація простоїв машин протягом змін і навіть протягом доби, збільшення змінності роботи діючого обладнання;

- щоб уникнути зупинки виробництва створення (у межах норм) запасу резервного обладнання;

- модернізація (вдосконалення) і заміна морально застарілого обладнання;

- вдосконалення організації виробництва і праці;

- своєчасне і повне забезпечення підприємства сировиною, матеріалами, запасними частинами;

- централізація ремонту обладнання.

7. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

7.1. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Тема: Експлуатація мастильних пристроїв обладнання.

Мета: Оволодіти методикою розрахунку річної потреби в мастилі. Придбати практичні навички в складанні схем змащування та експлуатації мастильних пристроїв обладнання.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Надійність та довговічність машин та їх деталей багато в чому залежать від змащення. В процесі експлуатації та технічного обслуговування обладнання дуже важливо правильно вибрати марку мастильного матеріалу, стежити за його чистотою, вчасно виконувати поповнення та заміну мастила.

Вибір мастильного матеріалу. В інструкціях для експлуатації та технічному обслуговуванню, прикладених до машин заводами-виготовлювачами, вказуються рекомендовані марки щодо рідких мастил та консистентних змащень, а також їхні замітники. Необхідність самостійного вибору мастильного матеріалу виникає тоді, коли машина спроектована і виготовлена на підприємстві, наприклад, молочної промисловості та прибула на завод без документації на мастильний матеріал, режим роботи машини відрізняється від режиму, передбаченого заводом-виготовлювачем, машина модернізована (удосконалена), у результаті чого змінилися параметри роботи пар тертя: швидкість, навантаження і т. д.

Під час вибору мастильного матеріалу необхідно враховувати наступне. Чим більше навантаження, тим більш в'язким повинно бути мастило. При робочій температурі підшипника вище +70°C також застосовують мастило високої в'язкості або консистентні мастила з більшою температурою каплепадиння. Варто враховувати також умови навколишнього середовища: наявність пилу, вологи, пару і газів, агресивність середовища і т. д. При високих швидкостях застосовують мастило малої в'язкості.

Для нормальної роботи підшипника кочення потрібна невелика кількість мастильного матеріалу. Консистентне змащення в підшипник кочення закладають на 2/3 вільного його обсягу. Рівень рідкого мастила повинен бути на лінії, що проходить через центр нижньої кульки або ролика підшипника, зубця черв'ячного колеса або витка черв'яка. При надлишку мастильного матеріалу різко

підвищується температура підшипника, збільшується витрата електроенергії, а також відбуваються розкладання мастильного матеріалу та втрата його змащувальних властивостей. Рідкі мастила додають у корпус підшипника кочення не рідше одного разу на місяць, консистентні мастила – один раз на 1...2 міс.

Мастильні пристрої машин. Розрізняють мастильні пристрої машин і механізмів, призначені для подачі мастильного матеріалу до пар тертя, а також для контролю рівня масла – маслопоказчики. Мастильний матеріал подається до точок змащення пристроями для індивідуальної та централізованої систем змащення.

Пристрої для індивідуального змащення. Для індивідуального змащення пар тертя застосовують масельнички різних типів.

Резервуарна масельничка (рис. 7.1.1, а) складається з корпусу, усередині якого для захисту змащувальних поверхонь від потрапляння пилу поміщають набивку 4 з повсті або вовняних ниток. Товщину шару набивання вибирають таку, щоб забезпечити рівномірну подачу мастила за одиницю часу.

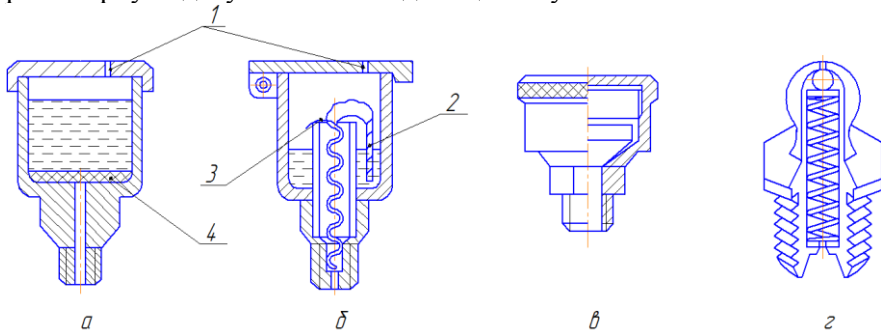


Рис. 7.1.1. Масельнички: а – резервуарна; б – гнотова (1 – отвір для повітря; 2 – гніт; 3 – вусики; 4 – набивка); в – ковпачкова; г – кулькова пресова

Гнотова масельничка (рис. 7.1.1, б) відноситься до безперервно діючих і складається з резервуара для мастила та каналу, усередині якого вставлений гніт 2 з вовняних ниток. Проходячи через гніт, мастило очищається та надходить до точки змащення. Глибину занурення гнота в резервуарі регулюють за допомогою дротових вусиків 3. Забруднений гніт замінюють новим. У кришках резервуарної та гнотової масельничок є отвір 1 для з'єднання мастила з атмосферою, який, щоб уникнути припинення

подачі мастила, варто регулярно прочищати.

Ковпачкова масельничка (рис. 7.1.1, в) застосовується для подачі консистентних змащень. Тиск змащення створюється при періодичному підгвинчуванні ковпачка масельнички.

Кулькова прес-масельничка (рис. 7.1.1, г) також служить для подачі консистентних змащень. Заповнюють її за допомогою шприца (рис. 7.1.2).



Рис. 7.1.2. Шприц для подачі консистентного змащення в кулькові прес-масельнички

Краплинна масельничка (рис. 7.1.3) служить для подачі певної кількості мастила (краплі) за одиницю часу. Такі масельнички застосовують для змащення фольги в автоматах для фасування сметани в пляшки (М6-ОР2Б) та в розливально-закупорювальних автоматах. У масляниці є спеціальна гайка 11 для регулювання кількості мастила, що подається, в результаті зміни частоти падіння краплі та важіль 1 для припинення подачі масла після зупинки автомата. Отвір 10 для з'єднання мастила з атмосферою варто регулярно прочищати.

Маслопоказчики. При картерній системі змащення рівень мастила контролюють за мастилопоказчиком. Наприклад, маслопоказчик ліхтарного типу, застосовується у сепараторах, фризерах та інших машинах, крім контролю рівня мастила, дозволяє перевіряти наявність у ньому домішок (продукту, води і т. д.).

Маслопоказчик жезлового типу являє собою занурений у картер жезл (щуп), на якому нанесені одна або дві контрольні риски (в останньому випадку риски найменшого і найбільшого рівнів мастила). Такі маслопоказчики застосовують при картерному змащенню в редукторах, а також у розливально-закупорювальних і фасувальних автоматах. Для перевірки рівня мастила після зупинки машини жезл виймають, протирають, вставляють у гніздо, знову виймають зі слідами мастила на жезлі (вище або нижче риски) визначають, чи досить мастила в картері.

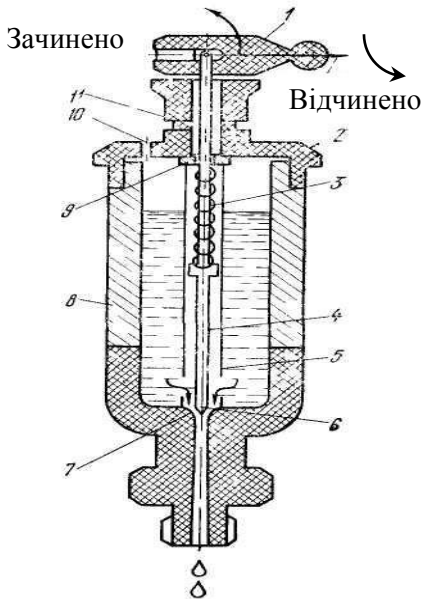


Рис. 7.1.3. Схема голчастої краплинної масельнички: 1 – важіль; 2 – кришка; 3 – пружина; 4 – стрижень (шток); 5 – трубка з отворами; 6 – голчастий клапан; 7 – сідло клапана; 8 – скляний корпус масельнички; 9 – шайба; 10 – отвір для повітря; 11 – гайка для регулювання

Системи змащення

Для зменшення коефіцієнту тертя вузлів обладнання, відведення зайвого тепла застосовуються поточна та циркуляційна системи змащування.

В поточній системі змащування (рис. 7.1.4) застосовуються як рідкі, так і консистентні мастила, які використовуються однократно.

В циркуляційних системах змащування використовується рідке мастило, яке після відстою в піддоні картера вільної системи змащування (рис. 7.1.5), або після очищення фільтром і відстою в примусовій системі змащування (рис. 7.1.6) багатократно подається в вузол тертя.

Для забезпечення мастильними матеріалами обслуговуючий персонал під час експлуатації обладнання необхідно скласти заявку на отримання мастила. Заявка складається на підставі розрахунку річної потреби в мастильних матеріалах (1), які підбираються з урахуванням особливостей систем змащування обладнання.

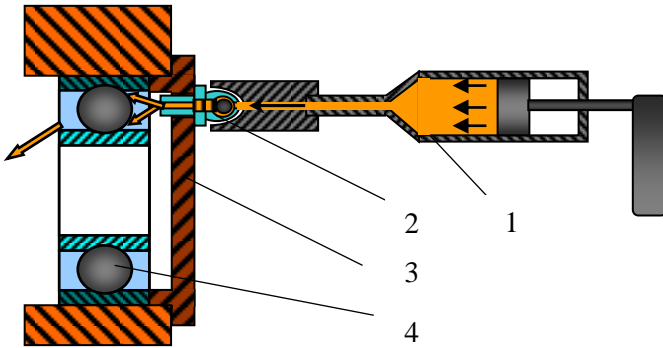


Рис. 7.1.4. Поточна система змащування: 1 – мастильний шприц; 2 – масельничка; 3 – підшипникова кришка; 4 – підшипник

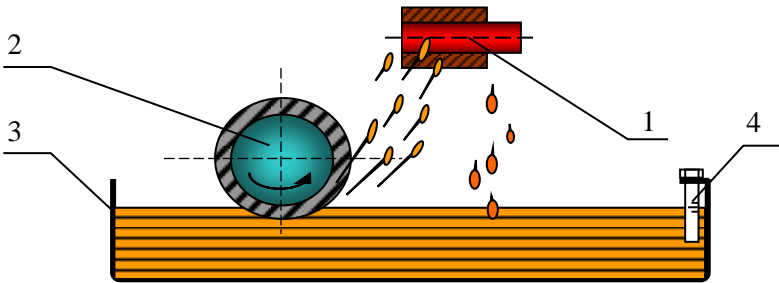


Рис. 7.1.5. Вільна циркуляційна система змащування: 1 – вузол тертя; 2 – робоче колесо-розбризувач; 3 – піддон з мастилом; 4 – маслопоказчик жезлового типу

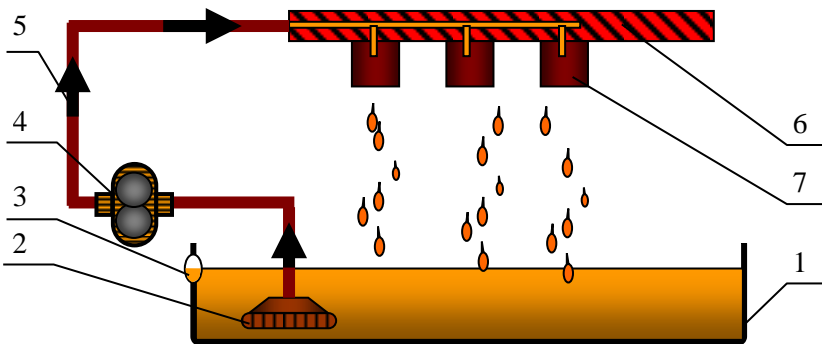


Рис. 7.1.6. Примусова циркуляційна система змащування: 1 – піддон з мастилом; 2 – масляний фільтр; 3 – маслопоказчик ліхтарного типу; 4 – насос; 5 – маслопровід; 6 – головна масляна магістраль; 7 – вузол тертя

1. Розрахунок річної потреби в мастилі:

$$П = \Phi_p \cdot H_p \cdot \frac{K}{2000}, \quad (7.1.1)$$

де Φ_p – річний фонд робочого часу одиниці обладнання, год;

H_p – річна норма витрат мастила, кг/рік;

K – кількість однакових (однотипних) одиниць обладнання, шт;

2000 – річна норма напрацювання одиницею обладнання, год.

2. Річний фонд робочого часу одиниці обладнання:

$$\Phi_p = 1,15 \cdot \frac{M_p}{(M_{\text{маш}} \cdot K)}, \quad (7.1.2)$$

де 1,15 – коефіцієнт врахування роботи обладнання під час пуску, миття;

M_p – річний плановий випуск продукції (переробки сировини), кг (або м³, л);

$M_{\text{маш}}$ – паспортна продуктивність машини, кг/год (або м³/год, л/год);

K – кількість однакових одиниць обладнання.

Варіанти даних для розрахунку витрат мастила представлено в табл. 7.1.1.

Таблиця 7.1.1

Варіанти даних для розрахунку витрат мастила

Обладнання	Варіант	Марка	Характеристика			
			M_p	M_m	K	H_p
1	2	3	4	5	6	7
Сепаратор	1	ОСП-5	1,8×10 ⁶ м ³	5м ³	8	1,2
	2	ОЦМ-5	2×10 ⁵ м ³	5м ³	8	1,5
	3	ОЦМ-10	1,2×10 ⁵ м ³	10м ³ /Г	6	20
Гомогенізатор	4	К5-ОГА-5	8×10 ⁴ м ³	5м ³	6	5
	5	К5-ОГА-2,5	1×10 ⁵ м ³	2,5м ³	4	6,2
	6	А1-ОГМ-10	2×10 ⁵ м ³	10м ³	2	5,5
Насос	7	НРДМ	1×10 ⁵ м ³	5м ³	4	0,8
	8	НШМ-10	1,5×10 ⁵ м ³	10м ³	6	0,4
	9	К-63	2,4×10 ⁵ м ³	6м ³	10	0,2
	10	НРМ-5	8×10 ⁴ м ³	5м ³	6	0,5
Масло-утворювач	11	Т1-ОМ-2Т	2,5×10 ⁴ кг	600кг/год	2	3
	12	Р3-ОУА	2×10 ⁴ кг	800кг/Г	3	1,5

Продовження таблиці 7.1.1

1	2	3	4	5	6	7
Масло-виготов- лювач	13	А1-ОЛЮ	1×10^4 т	1т/г	2	2,2
	14	ММ-1000	6×10^3 кг	400кг/г	5	3,5
Сироробна ванна	15	В2-ОСВ-5	6×10^4 т	5т	6	0,8
	16	В2-ОСВ-10	2×10^5 т	10т	4	1
	17	Д7-ОСА-1	8×10^4 т	2,5т	8	0,6
Автомат фасувальний	18	М6-АРТ	2×10^4 кг	800кг	6	1,5
	19	М6-ОРЕ	3×10^5 кг	1,5т/г	4	1,2
	20	М6-ОРБ	8×10^5 кг	480б/г	2	1

Обслуговування точок змащування є складовою частиною експлуатації обладнання на підприємстві. Від своєчасності і правильності обслуговування точок змащування технологічного обладнання залежить його довговічність, безаварійна робота, зменшується зношування пар тертя, подовжується міжремонтний період. Для цього користуються схемами і картами змащування, складають графіки змащування обладнання.

Схема змащування обладнання (рис. 7.1.7) – це безмасштабна кінематична схема, на якій позначені точки змащування трьома цифрами:

- перша цифра – тип мастила;
- друга цифра – спосіб змащування;
- третя цифра – періодичність змащування.

Карта змащування – це таблиця, в яку занесені всі вузли тертя даної машини, вказане мастило для кожного вузла, періодичність, спосіб змащування, кількість мастила.

Невід’ємною частиною схеми змащування є таблиця (табл. 7.1.2), яка регламентує варіантність позначення змащувальних точок. Формування цієї таблиці за типом мастила, способом і періодичністю змащування залежить від конструктивних особливостей окремих вузлів і машини в цілому, її режимів роботи.

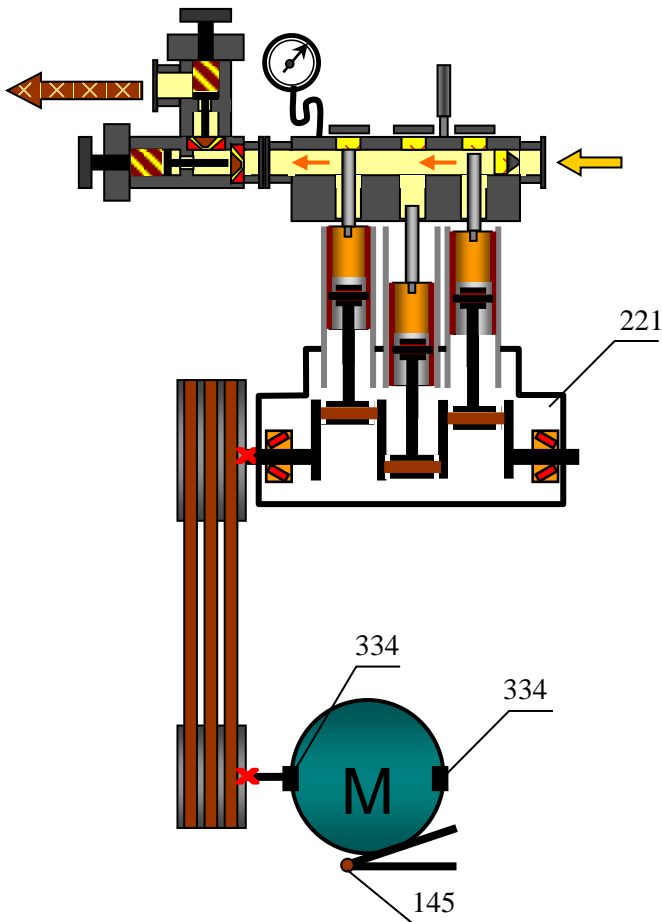


Рис. 7.1.7. Схема змащування гомогенізатора К5-ОГА

Складання схеми змащування проводиться в кілька етапів:

- розробка кінематичної (конструктивної) схеми;
- позначення вузлів тертя;
- розробка допоміжної таблиці.

Схеми і карти змащування дозволяють своєчасно розрахувати потребу в мастильних матеріалах, забезпечують складання замовлень на мастильні матеріали як на окреме обладнання, так і на цех (завод) в цілому, дають можливість планувати мастильне господарство для експлуатації обладнання.

Таблиця 7.1.2

Варіантність змащування точок тертя гомогенізатора

Тип мастила	Позначення				Спосіб змащування	Позначення				Періодичність мащування	Позначення						
	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4	5		
Солідол УС-2																	
Індустріальне І-30																	
Консталін УТ-1																	
Вазелінове																	
Шприцем																	
Заливка в корпус																	
Набивка																	
Нанесення на поверхню																	
1 раз на зміну																	
1 раз на тиждень																	
1 раз на місяць																	
1 раз на квартал																	
1 раз на рік																	

ЗАВДАННЯ

На підставі проведених розрахунків, згідно з варіантом (табл. 1), підібрати мастило (табл. 7.1.3 і 7.1.4) для гомогенізатора, скласти заявку на його придбання, розробити схему змащування та виконати обслуговування точок змащування гомогенізатора К5-ОГА.

Таблиця 7.1.3

Рідкі мастила

Найменування марки	t спалаху, °С	t застигання, °С	Область застосування
1	2	3	4
Індустріальне І-5А	120	-25	Редуктор розпилувальної сушарки, сепаратори, шліфувальні станки, шестеренчасті редуктори
І-8А	130	-20	
І-12А	165	-30	Сепаратори, гомогенізатори, плунжерні насоси, шестеренчасті редуктори
І-30А	190	-15	Металообробні станки, повітряні і аміачні компресори, консольні насоси
І-20А	180	-15	
Х-30	160	-40	Аміачні компресори П-220
Циліндрове Т-52	310	-5	Черв'ячні редуктори
Тракторне АК-15, АК-10	220 200	-5 -25	Циліндрові редуктори Черв'ячні і зубчасті передачі лебідок

Продовження таблиці 7.1.3

1	2	3	4
Турбінне 22, 30	220 180	-15 -10	Сепаратори, центрифуги, турбокомпресори
Компресорне 12	216	-25	Одноступінчасті компресори низького тиску, двох-трьох ступінчасті компресори
Компресорне 19	245	-5	Багатоступінчасті компресори високого тиску

Таблиця 7.1.4

Пластичні мастила

Найменування, марка	Температура каплевпадіння, t °C	Пенетрація, H_p	Область застосування
ЦІАТИМ-202, 201	170 175	–	Підшипники електродвигуна.
Консталін УТ-2	150	175...225	Підшипники.
Солідол УС-1	60	180...250	Підшипники вантажопідйомних механізмів.
Солідол УС-2	75	175...220	Підшипники консольних водяних насосів.
Графітне	77	250	Відкриті шестерні.
ЦІАТИМ 203	150	220	Підшипники.

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчення методичних рекомендацій до роботи.
3. Дати характеристику змащувальних систем і пристроїв гомогенізатора.
4. Розрахувати річну потребу в мастильних матеріалах для гомогенізатора.
5. Скласти річну заявку на придбання мастильних матеріалів (додаток 1).
6. Виконати схему змащування гомогенізатора К5-ОГА.
7. Виконати обслуговування точок змащування гомогенізатора К5-ОГА.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Характеристика систем змащування вибраного обладнання.
4. Дані для розрахунку потреби мастила.
5. Оформлення виконаних розрахунків річної потреби в мастильних матеріалах.
6. Заповнення заявки на отримання мастила.

7. Кінематична схема гомогенізатора з позначенням точок змащування і пояснювальною таблицею. 8. Схема змащування.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Які мастила використовуються в поточних системах змащування?
2. Як підбирається мастило за температурою спалаху?
3. Як підбирається мастило за температурою застигання?
4. Типи маслянок, їх будова, приклади застосування в обладнанні.
5. Пояснити як працює масляний шприц.
6. Від чого залежить ефективність роботи голкової маслянки?
7. Від чого залежить ефективність роботи гнотової маслянки?
8. Які параметри мастила необхідно особливо враховувати при змащуванні швидкохідних легконавантажених вузлів?
9. Які існують системи змащування технологічного обладнання, їх переваги і недоліки?
10. З якою метою проводиться змащувальні роботи на обладнанні?
11. Чим регламентується періодичність змащування обладнання?
12. Які заходи потрібно проводити для економії мастильних матеріалів?

Додаток 1

“Затверджую”
Директор заводу

“ ___ ” _____ 20__ р.

ЗАЯВКА

на мастильні матеріали для експлуатації технологічного обладнання цеху

(назва цеху і підприємства)

Таблиця – Мастильні матеріали для гомогенізатора К5-ОГА

Найменування обладнання	Найменування мастила	Тип, марка	Кількість, кг

Механік цеху _____ (_____)

7.2. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Тема: Експлуатація відцентрових та шестеренних насосів для молочного виробництва.

Мета: Вивчити основні правила експлуатації насосів. Придбати практичні навички в складанні схем приєднання насосів, розбирання заміни швидкозношуваних деталей.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Загальні дані з установки, пуску та зупинки

Відцентровий насос 36 МЦ6-12 (рис. 7.2.1) повинен бути встановлений горизонтально, що досягається регулюванням ніжок. Трубопроводи з патрубками насоса повинні бути з'єднані без перекосів, герметичність стиків трубопроводу і камера насоса повинна забезпечуватися гумовими прокладками. Усмоктувальний трубопровід повинен мати найбільший діаметр і найменшу довжину. На нагнітальному трубопроводі встановлюють кран 4 (рис. 7.2.1, а), що є запірним і регулюючим пристроєм.

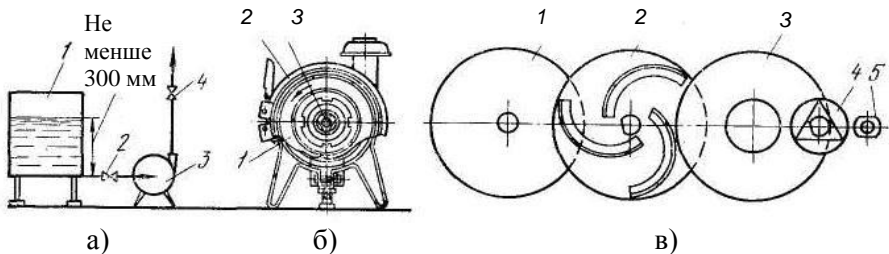


Рис. 7.2.1. Відцентровий насос 36 МЦ6-12: а – схема підключення насоса: 1 – бак; 2, 4 – прохідні крани; 3 – насос; б – насос у зборі: 1 – кришка; 2 – затискне кільце; 3 – конусна ковпачкова гайка; в – деталі робочого колеса (у порядку зборки): 1 – задній диск; 2 – середній диск з лопатями; 3 – передній диск; 4 – втулка (упорна шайба); 5 – конусна ковпачкова гайка

Відцентровий насос в основному працює під заливом. Для цього насос 3 встановлюють нижче ємності, з якої перекачують молоко, при цьому рівень молока в ємності повинен бути не менше 300 мм. При меншому рівні в місці виходу молока з бака утвориться рідинна лійка і насос буде підсмоктувати повітря, що призведе до утворення піни молока.

Перед пуском необхідно впевнитись у правильному складанні насоса, правильному приєднанні до ємності, положенні кранів на трубопроводі, наявності справного заземлення.

Під час пуску насоса повністю відкривають кран 2 на всмоктувальному трубопроводі, потім вмикають електродвигун і, якщо насос працює нормально, відкривають кран 4 на нагнітальній лінії. З появою сторонніх звуків при роботі насоса його зупиняють і перевіряють правильність зборки. Продуктивність насоса регулюють краном 4 на нагнітальному трубопроводі. Використовувати цей кран 2 на всмоктувальному трубопроводі не можна тому, що при цьому в трубі перед насосом буде створюватися вакуум і відбуватися підсмоктування повітря через нещільності, що призведе до утворення піни молока на нагнітальній лінії.

Під час роботи насос з гумовими ущільнювальними манжетами та торцевими ущільненнями не повинен працювати без рідини (молока або води) більше 1...1,5 хв, тому, що в результаті тертя і нагрівання ущільнення вийдуть із ладу (згорять). У випадку припинення подачі рідини в насос його варто негайно зупинити. З появою течії насос зупиняють і перевіряють ущільнення вала й кришки.

Гарячі рідини (температурою вище +60°C) гірше засмоктуються насосом тому, що у всмоктувальному трубопроводі утвориться пара. У цьому випадку для поліпшення роботи насоса піднімають рівень молока у баці або, якщо це припустимо, знижують температуру рідини.

Перед зупинкою насоса для видалення залишків продукту через нього пропускають теплу воду, після чого вимикають електродвигун.

Після закінчення роботи насоса допускається його попереднє миття виконувати безрозбірним способом, але з обов'язковим наступним розбиранням робочого колеса та промиванням його вручну. При щоденному розбиранні насоса (наприклад, 36МЦ6-12) від'єднують трубопроводи від всмоктувального і нагнітального патрубків, знімають затискне кільце, кришку, гумове ущільнювальне кільце й розбирають рознімне робоче колесо. При розбиранні, притримуючи робоче колесо рукою, викручують конусну ковпачкову гайку, виймають втулку (упорну шайбу), знімають передній диск, середній диск з лопатями та задній диск. Збирають насос у зворотному порядку.

2. Неполадки в роботі та способи їх усунення

Електронасос не качає рідину. Це може бути викликане наступними причинами:

- робоче колесо обертається у зворотний бік;
- вийшло з ладу або не затиснуто ущільнювальне кільце в кришці,
- немає герметичності з'єднань кришки з корпусом;
- вийшло з ладу ущільнення між валом і корпусом;
- не забезпечена герметичність усмоктувального трубопроводу;
- перед пуском насос не залитий рідиною при установці насоса вище рівня рідини;
- немає герметичного з'єднання між кришкою і корпусом повітровідділювача у самоусмоктувальних насосах;
- температура рідини вище +60 °С.

Для усунення зазначених неполадок необхідно перевірити напрямок обертання робочого колеса (вала електродвигуна). Обертання повинно бути проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку кришки насоса. Для створення герметичності між кришкою насоса і корпусом необхідно розібрати насос, оглянути прокладку (зношену необхідно замінити новою), установити кришку та надійно закріпити.

При зношуванні ущільнення між валом і корпусом варто розібрати насос, зношені деталі ущільнення замінити новими та ретельно зібрати насос. Після зборки насоса для прискорення притирання третьових поверхонь торцевого ущільнення варто обкатати насухо (без води) протягом не більше 5 хв. У перший період роботи насоса може протікати невелика кількість рідини до повного притирання.

Для усунення негерметичності та підсмоктування повітря на усмоктувальному трубопроводі варто розібрати трубопровід, оглянути ущільнювальні кільця з'єднання, усунути, якщо можливо, зайві повороти (коліна, трійники) і ретельно зібрати, затягти гайки. Потрібно прагнути до того, щоб усмоктувальний трубопровід був прямим і мав, по можливості, менше з'єднань.

Для одержання надійного усмоктування насоси для забору рідини з смностей, розташованих нижче насосів, варто залити через заливний патрубок, при цьому для насосів відцентрових не самоусмоктувальних на кінці усмоктувального трубопроводу варто встановити клапан і заливання виконувати щоразу перед пуском насоса.

При засмоктуванні рідини температурою вище +60°С під дією вакууму відбувається значне паротворення і насос перестає перекачувати рідину. У цьому випадку насос необхідно розташувати

так, щоб він був під заливом, і знизити температуру рідини.

При роботі насоса змінюються подача та напор. Це відбувається в результаті наступних причин:

- порушення герметичності на усмоктувальному трубопроводі, у сальнику, кришці насоса та з'єднанні повітровідділювача з корпусом;
- неповного заповнення усмоктувального трубопроводу;
- потрапляння в робоче колесо стороннього предмета;
- перекачування рідини температурою вище $+60^{\circ}\text{C}$;
- ушкодження гнучкого шланга (він притиснутий);
- наявності в напірному трубопроводі повітряних мішків.

Крім того, подача та напір можуть змінюватися, якщо не витримана висота горизонтальних ділянок усмоктувального та нагнітального трубопроводів або застосований дуже довгий усмоктувальний трубопровід великого діаметра.

Способи усунення зазначених неполадок наступні:

- ущільнити місця з'єднань усмоктувального трубопроводу, сальника, кришки насоса, з'єднання повітровідділювача з корпусом та усунути негерметичність;
- відкрити повністю кран на усмоктувальному трубопроводі (не самоусмоктувальні насоси повинні бути під заливом);
- розібрати насос і видалити з колеса сторонній предмет;
- усунути повітряні мішки в нагнітальному трубопроводі та розташувати його на необхідній висоті;
- зменшити довжину та діаметр усмоктувального трубопроводу до нормальних розмірів.

При роботі насоса рідина витікає через отвір у нижній частині кронштейна або корпусу насоса. Це відбувається при зношуванні торцевого ущільнення вала або сальника. Для усунення течі варто розібрати насос і замінити зношені частини торцевого ущільнення, підтягти або замінити чепцеве набивання.

При роботі насоса чується шум та тріск. Це викликається більшим опором на усмоктувальному трубопроводі. Для усунення шуму необхідно зменшити довжину усмоктувального трубопроводу, забрати зайві коліна та крани. Якщо насос перебуває вище рівня рідини варто зменшити відстань між насосом і рівнем рідини.

3. Розбирання та збирання насоса при експлуатації

Повне розбирання відцентрового насоса 75-2ЦЗ,5-3 (рис. 7.2.2), проводять при заміні торцевих ущільнень валів. На рис. 7.2.3 та рис. 7.2.4 показано хвостовик насоса та пружину сальника відповідно.

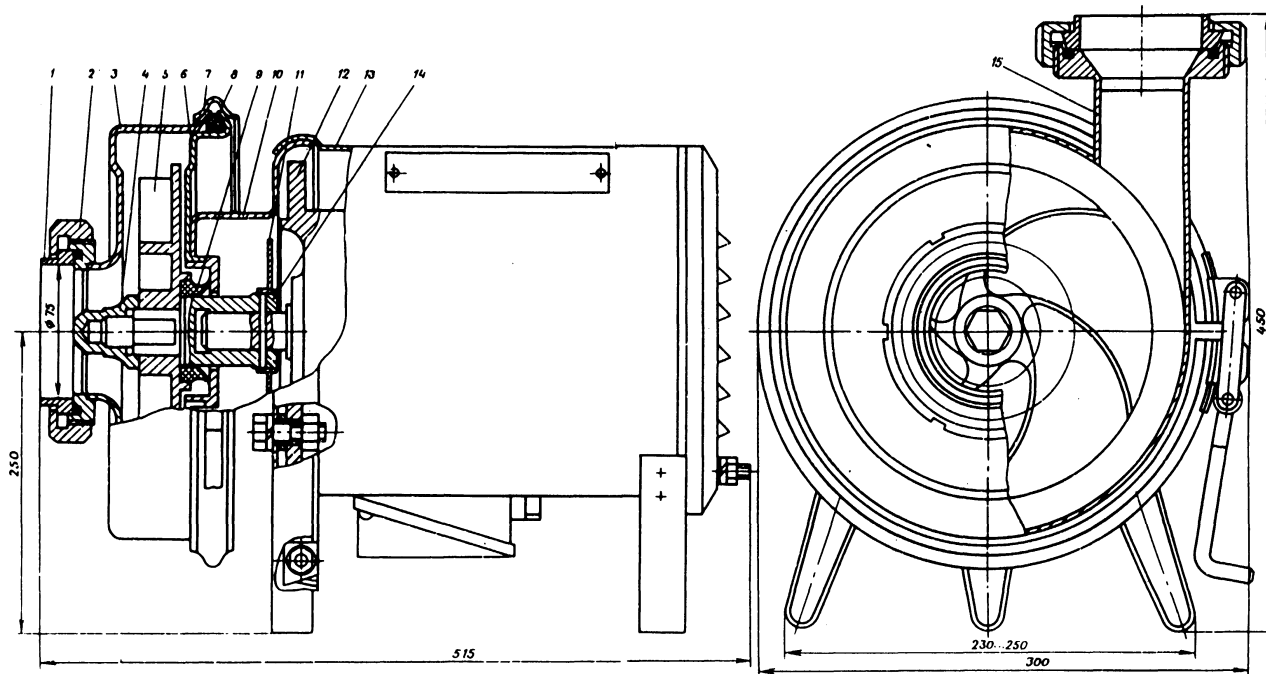


Рис. 7.2.2. Загальний вид відцентрового насоса 75-2Ц 3,5-3: 1 – штуцер; 2 – накидна гайка; 3 – кришка; 4 – гайка; 5 – робоче колесо; 6 – корпус; 7 – затискне кільце; 8 – ущільнювальне кільце; 9 – манжетне ущільнення; 10 – кронштейн; 11 – відбійник; 12 – двигун; 13 – кожух; 14 – наконечник; 15 – нагнітальний патрубок

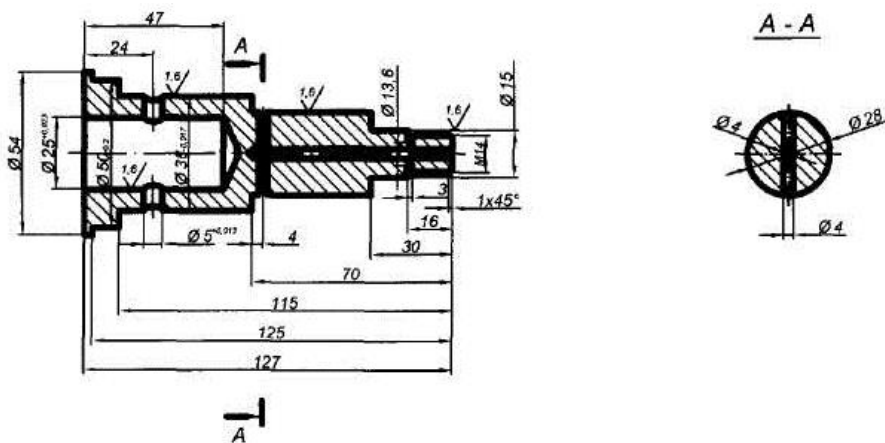


Рис. 7.2.3. Хвостовик (вал) насоса

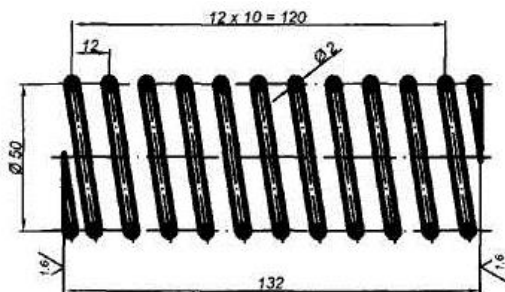


Рис. 7.2.4. Пружина сальника

З хвостовика знімають втулку під'ятника, ущільнювальне кільце, пружину сальника (рис. 7.2.4). Якщо немає необхідності, то не треба з вала електродвигуна знімати хвостовик, щоб не порушити його посадку. При виявленні дефектів на торцевій поверхні втулки під'ятника їх ліквідують притиранням. Всі зношені деталі замінюють новими.

Звільняють стяжний замок і знімають затяжне кільце, після цього беруть за патрубок та знімають кришку. Відгвинчують гайку з хвостовика вала (рис. 7.2.3), знімають робоче колесо. З диска виймають ущільнювальне кільце. Для подальшого розбирання необхідно відвернути знизу болт з гайкою та зняти кожух електродвигуна; відвернути чотири болти з гайками, що кріплять кронштейн і опору до фланця електродвигуна. З кронштейна вигвинчують гайку та виймають кільце торцевого ущільнення і прокладку. Кільце виготовлене з м'якого матеріалу, тому його потрібно виймати обережно.

Збирання насоса проводять у зворотному порядку. У кільця торцевого ущільнення є дві робочі поверхні. При зношуванні однієї з них кільце перевертають на 180°, незношеною поверхнею до втулки під'ятника.

Після зборки електронасос приєднують до трубопроводів і перекачують через нього воду доти, поки поверхні тертя, ущільнення не притруться і протікання не припиниться.

Правильність зборки насоса перевіряють пробним пуском на воді.

4. Заміна зношених деталей

При заміні зношених деталей у відцентрових електронасосах для молока варто керуватися описаним вище порядком їхнього розбирання та збирання. Основними швидкозношуваними деталями електронасосів є кільця торцевих ущільнень обертового вала, гумові манжети, ущільнювальні кільця і прокладки.

Для виймання гумових ущільнювальних кілець не слід застосовувати гострих предметів, щоб їх не ушкодити. При заміні гумових ущільнювальних кілець необхідно стежити за тим, щоб вони цілком заповнювали канавку або місце укладання без перекосів та перегинів. При неправильному укладанні під час зборки вони можуть бути зім'яті та розірвані.

Гумові ущільнювальні кільця, прокладки знімають, промивають теплою водою (+55...+60 °С) і висушують.

Місця укладання (канавки, пази, площини торців) також ретельно промивають. Розміри гумових ущільнювальних кілець повинні відповідати розмірам канавок. Гумові ущільнювальні кільця та прокладки для заміни зношених виготовляють з гуми, стійкої до молочної кислоти та миючих розчинів, що мають допуск Мінздрава України до контакту з молоком і молочними продуктами. Гумові ущільнювальні кільця і прокладки в умовах ремонтних майстерень молочних заводів можуть бути виготовлені формуванням (вирізанням) з листової гуми за ДСТ 7338-65 марки ПС і склеюванням зі шнурової гуми за ДСТ 6467-69, тип 5.

Формовим способом з вулканізацією виготовляють гумові ущільнення з сирової гуми у вигляді цілих кілець. Спочатку з сирової гуми, підігрітої до +50...+70 °С, роблять заготовку, продавлюючи через отвори потрібного розміру в диску, наприклад, промислової м'ясорубки (перетин заготовки на виході з отвору трохи збільшується). Отриману заготовку укладають у форму. Кінці

стикують на косий зріз. Форму виготовляють зі сталі з двох половин, на яких виконані канавки для кілець. Варто враховувати усадку гуми (1,5...3%) при вулканізації. Робочі поверхні канавок повинні бути полірованими, тільки в цьому випадку поверхня ущільнення буде гладенькою, рівною. При вулканізації стислу форму нагрівають до 120...140 °С з витримкою від 6 до 60 хв, тривалість якої залежить від виду суміші, температури нагрівання, розміру виробу та інших факторів. Нагрівання може бути електричним або парою в автоклаві. При нагріванні об'єм гуми збільшується та призводить до підвищення тиску усередині форми. Після вулканізації форми охолоджують, виймають готові ущільнення, видаляють заусенці. При виготовленні ущільнень вирізанням з листової гуми застосовують вирубку на штампі або вирізають на спеціальному пристосуванні. При вирізанні та штампуванні варто враховувати зміну зрізу після вирубки, особливо при товщині більше 3 мм.

При виготовленні ущільнювальних кілець зі шнурової гуми, довжину заготовки приймають рівною середнім розмірам ущільнення з додаванням припуску на сполучний шов для склеювання. Зріз кінців повинен бути по 20°, довжина скосу – не менше 10 мм. При склеюванні кінці попередньо знежирюють, накладають клей, підсушують, накладають клей ще один раз, склеюють поверхні, стискають для щільного контакту та сушать до повного затвердіння. Залежно від застосовуваного клею сушіння може бути холодним або гарячим.

При заміні кілець тертя торцевого ущільнення в більшості випадків замінюють м'яке кільце тому, що воно швидше зношується. Кільця можна виготовити в майстернях заводу, при цьому необхідно врахувати наступне. Пара тертя має відносне ковзання двох деталей, пов'язане зі зношуванням, виділенням тепла та витоком рідини. У більшості випадків вона працює в режимі напіввід'язного тертя. Швидкість зношування кілець пари тертя залежить від питомого тиску. Темп зношування після приробки дорівнює від 0,02 до 0,08 мм за 100 годин роботи. Як матеріал для пари тертя застосовують для одного кільця втулки твердий матеріал – загартовану сталь, кераміку, тверді сплави, для другого кільця вуглецевий графіт ПК-0,2П-1000, пластмаси (графіт-фторопласт ФУГ-10, фторопласт 4), спеціальні бронзи та ін. Робоча поверхня третьових кілець шліфується та притирається.

При виготовленні кілець потрібно домагатися, щоб не

спостерігалось биття контактних поверхонь стосовно посадкових місць. Розміри кілець варто перевірити по вийнятим з насосів кільцям тому, що заводи-виготовлювачі можуть їхні розміри змінювати. Посадкові місця установки кілець варто визначити по будові ущільнення.

При виготовленні кілець тертя необхідно дотримуватись паралельності поверхонь з відхиленням не більше 0,05 мм, а радіальне биття поверхонь не повинно перевищувати 0,1 мм. Ущільнювальні кільця торцевого ущільнення для насоса 36 ІЦ 2,8-20 виготовляються з наповненого фторопласта Ф4-Ф20 за ТУ П-369-64 або графіту П-1000. Ущільнювальні кільця торцевого ущільнення для насосів 50МЦ25-31 і 75МЦ50-31 виготовляють з графіту ПК-0.

5. Налагодження насоса

Налагодження відцентрових електронасосів передбачає виконання певних прийомів, усунення виявлених при експлуатації неполадок, порушень у роботі насосів, заміну зношених деталей і т.д. У результаті налагодження електронасоси приводяться в стан, придатний для користування. При систематичному спостереженні за роботою відцентрових насосів і своєчасному проведенні налагодження й ремонту термін служби їх подовжується, виключаються випадки аварій і поломки.

Апаратник повинен систематично стежити за станом швидкозношуваних частин. Експлуатувати насос зі зношеними деталями не можна тому, що це може привести до втрат продукту та порушенню роботи інших апаратів, пов'язаних з роботою насосів.

6. Шестеренний насос НШМ-10

Насос НШМ-10 (рис. 7.2.5) встановлюють на окремому фундаменті в горизонтальному положенні. Крім того, конструкція насоса допускає можливість безфундаментної установки насоса на трьох ніжках, якими служать регульовані болти, укручені в основу насоса та у отвори станини електродвигуна.

Не рекомендується на нагнітальній лінії встановлювати запірні крани тому, що при повному закритті крана може відбутися розрив трубопроводу. Це пояснюється тим, що рідина не стискується і витісняється зубами шестерень насоса. Для запобігання аварії на нагнітальній лінії часто ставлять запобіжні перепускні клапани.

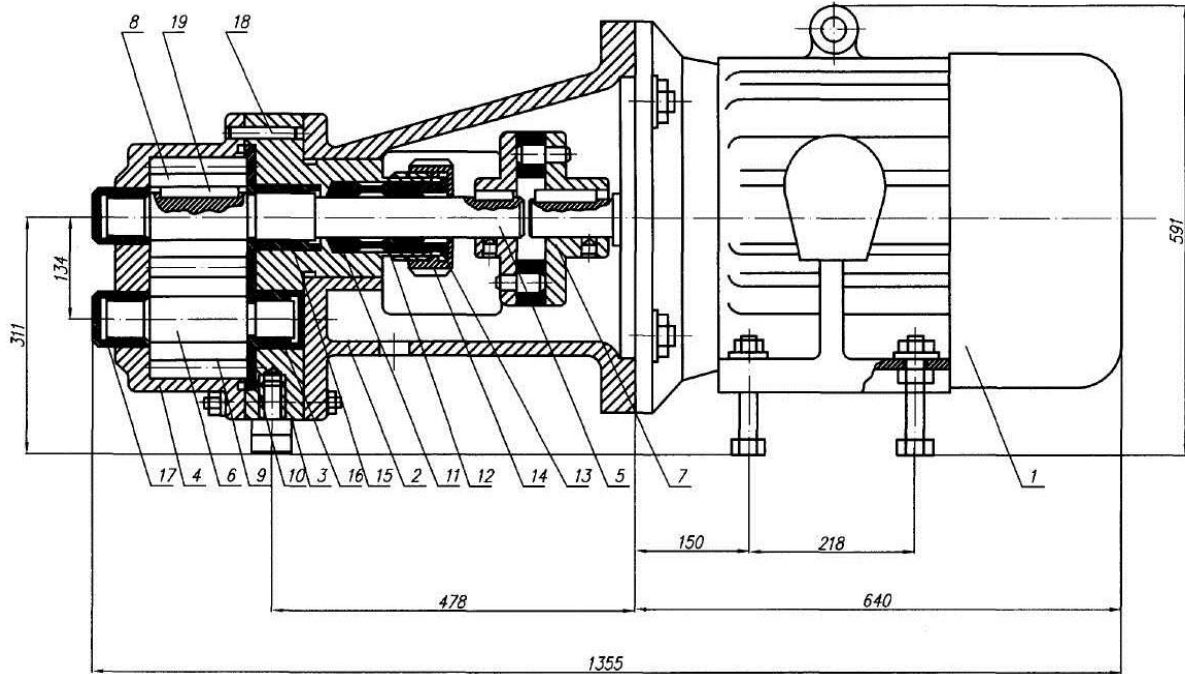


Рис. 7.2.5. Насос шестеренний НШМ-10: 1 – електродвигун; 2 – кронштейн; 3 – корпус; 4 – кришка; 5 – вал ведучий; 6 – вісь; 7 – муфта; 8 – шестерня ведуча; 9 – шестерня ведена; 10 – компенсатор; 11 – ущільнення сальникове; 12 – втулка розпірна; 13 – втулка натискна; 14 – гайка затискна; 15, 16, 17 – втулка; 18 – штифт; 19 – шпонка

Перед першим пуском насоса після його монтажу або ремонту перевіряють напрямок обертання шестерень, що повинний відповідати призначенню всмоктувальних та нагнітального патрубків. При пуску насоса спочатку відкривають кран на всмоктувальній лінії, а потім вмикають електродвигун.

При роботі насоса стежать, щоб у всмоктувальному трубопроводі не було підсмоктування повітря. Крім того, стежать за правильністю ущільнення та чистотою набивання сальника. Продуктивність насоса регулюють тільки зміною частоти обертання шестерень, наприклад, у результаті установки електродвигуна з іншою частотою обертання або частковим перепуском продукту з нагнітальної лінії у всмоктувальну, або назад в ємність. Не можна регулювати продуктивність кранами.

При протіканні продукту через сальник його підтискають так, щоб просочувалося не більше 5...10 крапель за хвилину. Надмірне стискування призводить до посиленого зношування сальника, перегріву деталей та перевантаження електродвигуна.

Для зупинки насоса спочатку закривають кран на всмоктувальному трубопроводі, після цього вимикають електродвигун. Потім із трубопроводів та насоса зливають продукт, послабляючи гайки кріплення корпусу до основи, розбирають і миють насос.

Щодня після закінчення роботи насос розбирають для чищення та миття. Для цього відкручують гайки і з контрольного штифта знімають кришку та корпус насоса. Обережно з вала знімають ведучу шестерню. Ведену вісь виймають із корпусу разом з шестернею.

Всі деталі та внутрішню частину корпусу, що контактують з продуктом, миють розчином кальцинованої соди (150 г соди на 1 л води), просушують та збирають насос.

При збиранні насоса корпус та шестірні повинні сідати на свої місця без зусиль, корпус повинен щільно прилягати до основи, не допускаючи перекосу. Гайки закручують рівномірно до упору. При розбиранні та збиранні стежать, щоб не були забиті торцеві поверхні пластини і корпус, а також, щоб не було ушкоджено гумове кільце.

Заміна зношених деталей. Основними швидкозношуваними деталями (рис. 7.2.6 – 7.2.9) шестерних насосів є ущільнювальні кільця, підшипники ковзання (втулки) валів, фланцеві ущільнення, деталі торцевого ущільнення, вал, втулки прохідні і глухі та вісь.

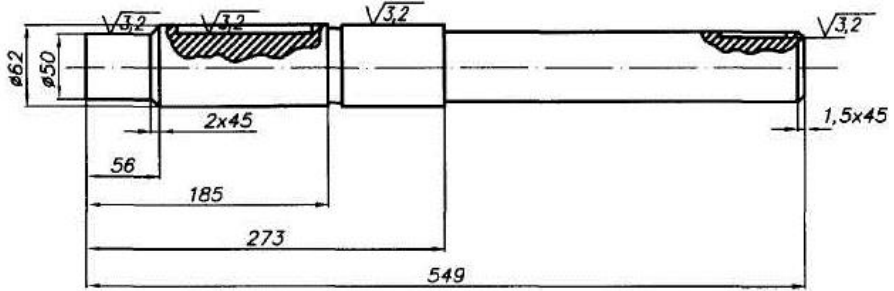


Рис. 7.2.6. Вал насоса НШМ-10

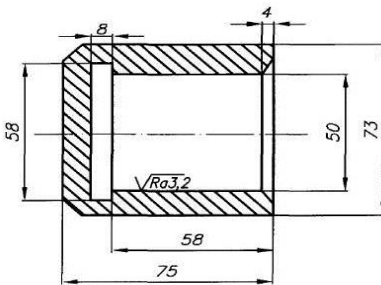


Рис. 7.2.7. Втулка глуха

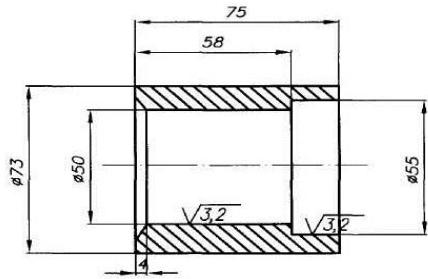


Рис. 7.2.8. Втулка прохідна

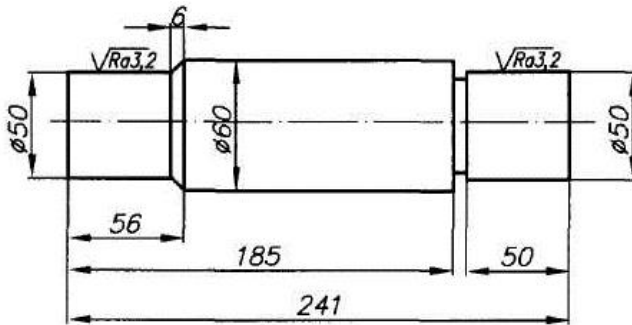


Рис. 7.2.9. Вісь насоса

Гарантійний строк роботи швидкозношуваних деталей становить 12 міс. від дня введення насоса в експлуатацію. Ці деталі додатково входять в комплект поставки. При заміні зношених деталей потрібно керуватися описаним вище порядком розбирання та збирання шестерних насосів. При заміні підшипників ковзання (втулок) у насосах НШМ-10 варто врахувати, що підшипники встановлені в кришках і корпусі за пресовою посадкою, тому їх

випресовування виконують обережно, щоб не пошкодити посадкові місця. Нові підшипники варто запресовувати за допомогою оправок та гвинтового преса. Перекоси при запресовуванні підшипників не допускаються. При заміні ущільнювальних гумових кілець і прокладок потрібно стежити, щоб вони були правильно покладені у відповідні канавки.

Для заміни сальникового набивання варто застосовувати шнур ХБС за ДСТ 5126-66. Перед установкою набивання просочують тваринним жиром. При набиванні сальника на сальниковий шнур не повинні попадати пісок, пил, які сприятимуть швидкому зношуванню шийки вала, хвостовика. Використовується шнур прямокутного перетину розмірами 10×10 мм для насоса НШМ-10.

Вказівки до заходів безпеки. В експлуатації насос безпечний тому, що не має відкритих обертових частин. Розбирати насос на ходу не дозволяється. Насос повинен бути заземлений від болта заземлення з шайбою, що розташовані на фланці електродвигуна. Електробезпеку при роботі насоса контролюється перевіркою заземлення, опір якого стосовно корпусу не повинно перевищувати 4 Ом.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації молочних насосів виконати схеми приєднання різних типів насосів до ємності, схему розбирання насоса та ескізи його швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування відцентрових насосів.
4. Привести схему приєднання несамовсмоктувального та самовсмоктувального відцентрового насоса до ємності.
5. Запропонувати схему розбирання насоса для заміни швидкозношувальних деталей.
6. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей насоса НШМ-10.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Галузь застосування насосів.
4. Схема приєднання насоса до ємності.
5. Схема (послідовність) розбирання насоса для заміни швидкозношувальних деталей.

6. Ескізи швидкозношувальних деталей насоса.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. В чому полягають особливості встановлення відцентрових насосів ?

2. Які роботи потрібно виконати перед пуском відцентрового насосу в роботу?

3. Які деталі відцентрового насосу є швидкозношуваними, чому?

4. Назвати послідовність розбирання відцентрового насосу після закінчення роботи.

5. В чому полягає налагодження відцентрового насосу?

6. Назвіть основні несправності відцентрового насосу та способи їх усунення.

7.3. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Тема: Експлуатація сепараторів для молочного виробництва.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Розміщення і монтаж сепаратора

Сепаратор поставляється споживачу зі знятими окремими складовими частинами та деталями. Кількість та вміст упакування зазначений у комплектувальній відомості паспорта. На рис.7.3.1 представлено загальний вигляд сепаратора ОСН-С.

Навколо сепаратора повинні бути вільні підходи, що забезпечують нормальне обслуговування та розбирання.

Над сепаратором повинен бути встановлений піднімальний пристрій, що полегшує розбирання та збирання.

Поблизу від сепаратора повинні бути стелажі для збереження розібраних деталей та інструмента.

Підлога не повинна мати ухилів у бік сепаратора, щоб уникнути попадання води під сепаратор чи довкола нього.

При розпакуванні сепаратора рекомендується:

- одночасно не розпаковувати 2-х чи більше сепараторів;
- перевірити комплектність;
- виконати зовнішній огляд сепаратора, вузлів і деталей.

Транспортні і монтажні роботи виконувати обережно, не допускаючи забоїв, вм'ятин, подряпин на поверхнях деталей і вузлів, з дотриманням правил безпеки.

При підйомі деталей та вузлів необхідно користуватися пристосуваннями. Категорично забороняється піднімати та нахилити приводний механізм за кінець веретена.

Сепаратор встановлюється на твердому фундаменті.

Затягувати гайки треба рівномірно і плавно. Стискування гумових прокладок повинно виконуватися не більше, ніж на 20...30 % їх висоти.

Сепаратор повинен бути встановлений на фундаменті виключно за рівнем.

Перед пуском сепаратор повинен простояти не менше 3-х днів у сухому приміщенні для видалення вологи з ізоляції обмоток електродвигуна.

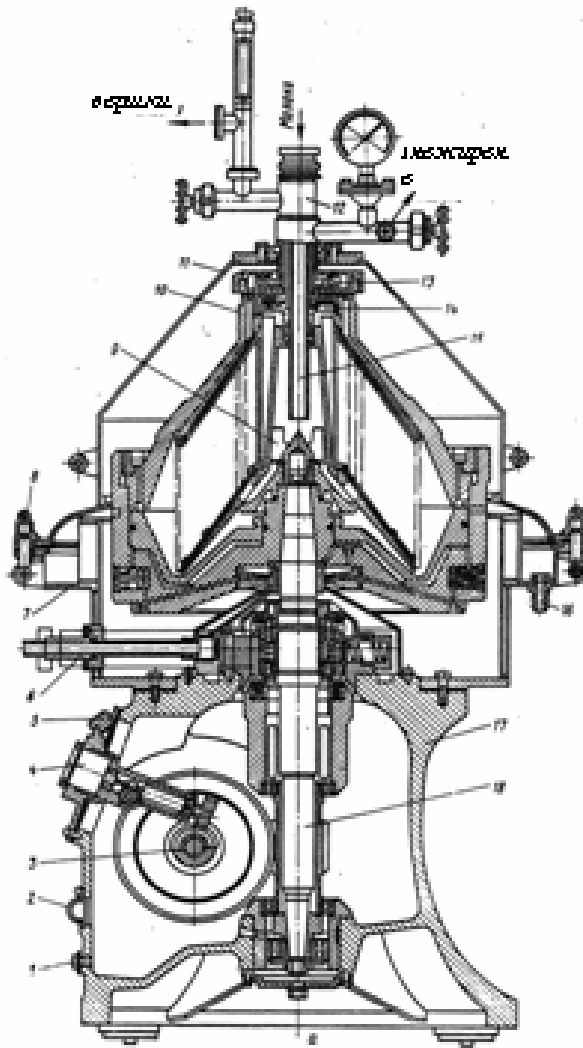


Рис. 7.3.1. Загальний вид сепаратора ОСН-С: 1 – пробка для спуску мастила; 2 – показчик рівня мастила; 3 – горизонтальний вал; 4 – тахометр; 5 – пробка для заливання мастила; 6 – штуцер підводу води для гідросистеми; 7 – приймальна порожнина для осаду; 8 – прижим кришки сепаратора; 9 – гайка веретена; 10 – кришка барабана; 11 – кришка сепаратора; 12 – приймально-відвідний пристрій; 13 – напірний диск для знежиреного молока; 14 – напірний диск для вершків; 15 – центральна трубка; 16 – штуцер стравлювання води з гідросистеми; 17 – вертикальний вал; 18 – станина с приводом

Розбирання, збирання та усунення основних несправностей електродвигуна виконується відповідно до загальних інструкцій з монтажу та експлуатації трифазних асинхронних електродвигунів потужністю від 0,6 до 100 кВт.

Консервуюче мастило із сепаратора та його частин видаляється після закінчення монтажу.

Електропроводку та заземлення необхідно виконувати відповідно до правил технічної експлуатації і безпеки обслуговування електроустановок промислових підприємств.

Підведення води необхідно забезпечити з тиском не менше 2,5 ат., до гідросистеми до фільтра повинно бути виконане шлангом чи трубопроводом з внутрішнім діаметром не менше 15 мм з встановленням вентиля.

Монтаж гідросистеми та електропульту керування необхідно виконувати згідно з інструкцією на електропульт керування на відстані 1...4 м від сепаратора. Перевірити вихід води з отвору живлення при різних положеннях триходового крана та роботу електромагнітних вентилів.

2. Підготовка до роботи

При розбиранні та збиранні складових частин сепаратора (рис. 7.3.2) під час монтажу необхідно користуватися пристосуваннями та інструментом, відповідно до комплектувальної

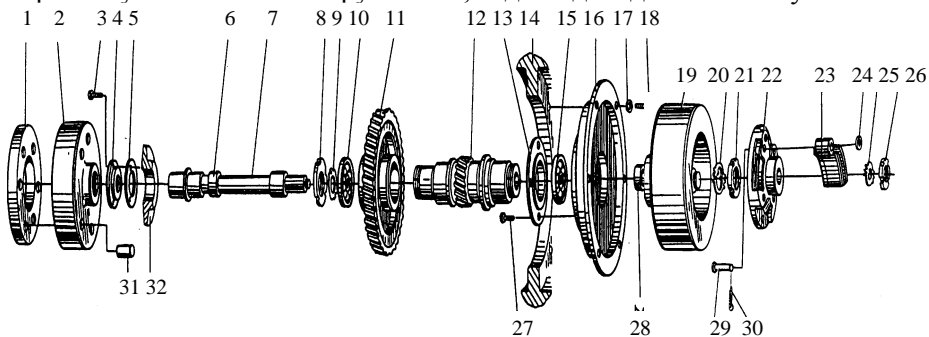


Рис. 7.3.2. Деталі і вузли приводу сепаратора марки ОСН-С: 1 – гумовий диск; 2 – ведома напівмуфта; 3, 18, 27 – гвинти; 4 – кришка; 5 – прокладка; 6 – бронзова втулка; 7 – суцільний вал; 8, 13 – кришки підшипника; 9 – ущільнення; 10, 15, 28 – підшипники; 11 – зубчасте колесо; 12 – порожнистий вал; 14 – станина; 16 – картерна перегородка; 17, 20, 24, 25 – шайби; 19 – бандаж; 21, 26 – гайки; 22 – ведучий диск; 23 – колодка; 29, 31 – палець; 30 – шплінт; 32 – корпус

Після закінчення монтажу, перед пуском, всі окремі частини сепаратора, що покриті консервувальним змащенням, крім запасних частин, розконсервуються, а деталі барабана і приймально-вивідний пристрій після видалення змащення промиваються теплим 55% водяним лужним розчином (NaOH), промиваються гарячою, а потім холодною водою і просушуються.

Розбирання барабана для промивання виконується в наступному порядку:

Приймально-вивідний пристрій розбирається повністю для цього необхідно:

- викрутити за годинниковою стрілкою (різьба ліва) і зняти мале зтяжне кільце;
- зняти кришку напірної камери для знежиреного молока;
- викрутити за годинниковою стрілкою (різьба ліва) і зняти велике зтяжне кільце;
- зняти кришку барабана за допомогою пристосування і піднімального пристрою;
- зняти тарілки;
- зняти тарілкоутримувач і застосуванням пристосування;
- зняти конус.

У станину залити мастило за рівнем.

На рис. 7.3.3 представлено горизонтальний вал сепаратора.

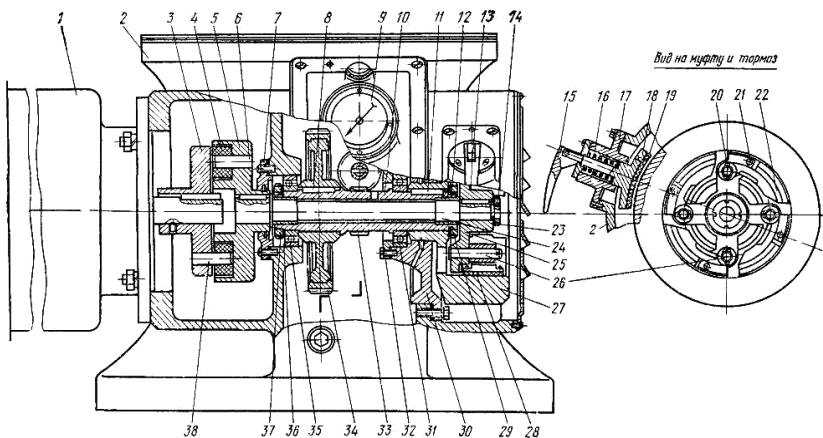


Рис. 7.3.3. Горизонтальний вал сепаратора ОСН-С: 1 – електродвигун; 2 – станина; 3, 5 – напівмуфти; 4 – пружний диск; 6, 26, 38 – пальці; 7, 32 – кришки; 8, 11 – шпонки; 9 – тахометр; 10 – втулка вала; 12 – втулка; 13 – гальмо; 14, 29, 37 – гайки; 15 – рукоятка гальма; 16 – пружина; 17 – корпус, 18 – колодка гальма; 19, 28 – накладка; 20 – шплінт; 21 – обмежник; 22 – колодка муфти; 23 – шайба запірна; 24 – вал, 25 – диск; 27 – бандаж; 30 – фланець; 31, 35 – підшипники; 33 – нарізка; 34 – шестерня, 36 – шайба

Для попереднього орієнтування положення деталей при збиранні барабана: основи, поршня, конуса, тарілкоутримувача, верхньої тарілки та кришки на їхніх поверхнях нанесені риски, що у зібраному барабані повинні бути розташовані в одній площині.

На рис. 7.3.4 представлено барабан сепаратора ОЦМ-5.

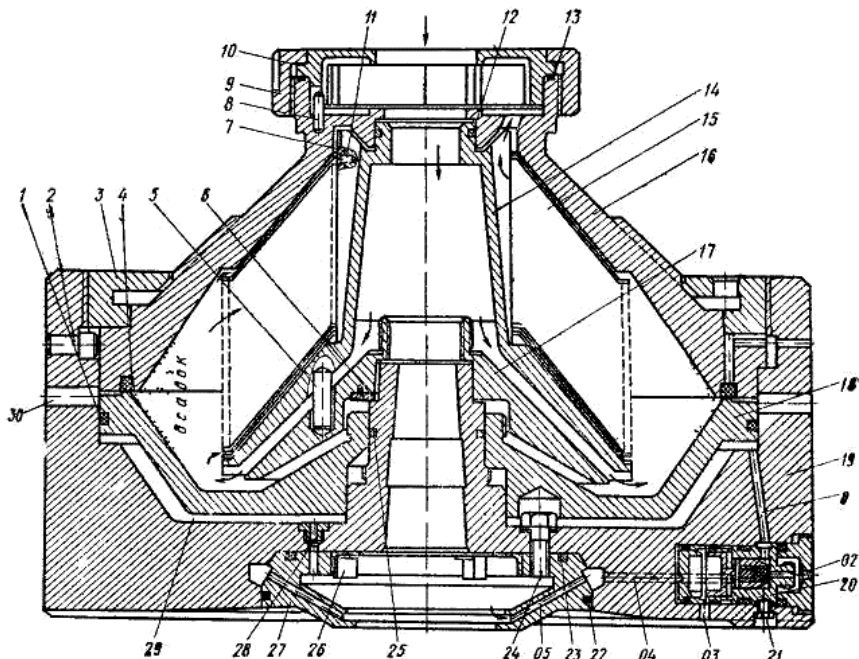


Рис. 7.3.4. Барабан сепаратора ОЦМ-5: 1, 4, 12, 22, 23, 25 – ущільнювальні кільця; 2, 8 – штифти; 3 – велике затяжне кільце; 5 – штифт фіксатор тарілкоутримувача; 6, 7 – шпонки; 9 – мале затяжне кільце; 10 – верхня кришка; 11, 21 – гвинти; 13 – прокладка; 14 – тарілкоутримувач; 15 – тарілка комплекту; 16 – кришка барабана; 17 – конус тарілкоутримувача; 18 – поршень; 19 – основа; 20 – клапан; 24 – болт; 26 – відбивач; 27 – лабіринт; 28 – сопло; 29 – простір під поршнем; 30 – розвантажувальне вікно; 01, 02, 03, 04, 05 – отвори

Остаточне фіксування тарілок здійснюється штифтами, що входять у відповідні пази. Розбирання барабана представлено на рис. 7.3.5.

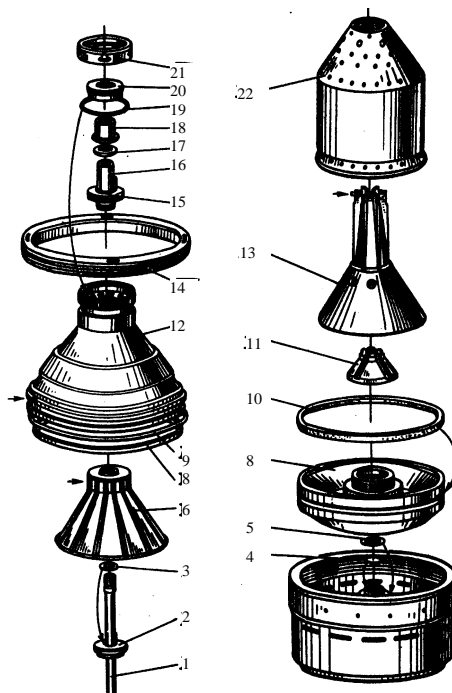


Рис. 7.3.5. Розбирання барабана: 1 – труба живильна; 2 – диск верхшків; 3, 4, 8, 9, 10, 17, 19 – ущільнення; 4 – ущільнення; 5 – шайба; 6 – тарілка розділова; 7 – поршень; 11 – конус; 12, 20 – кришки; 13 – тарілкоутримувач; 14 – кільце зтяжне велике; 15 – диск знежиреного молока; 16 – диск нижній для верхшків; 18 – корпус; 21 – кільце зтяжне мале; 22 – пакет тарілок

Збирання барабана виконується в наступній послідовності:

Відвернути за годинниковою стрілкою (різьба ліва) гайку спеціальним ключем.

Протерти конус та різьби веретена, а також конусний отвір у основі барабана м'якою не ворсистю тканиною.

Змастити конус і різьбу веретена тонким шаром харчового мастила. Обережно посадити основу в зібраному стані на конус веретена, не допускаючи подряпин, забоїв на посадкових конусних поверхнях. Порушення посадкових поверхонь чи їхнє забруднення спричиняє розбалансуванню барабана.

Протерти всі доступні поверхні основи барабана, поршня і установити конус, прокладку та закріпити гайку .

Установити тарілкоутримувач на конус, сполучити пази зі

штифтом.

Зібрати пакет з тарілок у послідовності номерів, починаючи з номера 01. Кількість тарілок у даному барабані зазначено на верхньому торці тарілкоутримувача та у паспорті. При наявності підйомно-транспортного пристрою збирання пакета тарілок на тарілкоутримувач може бути виконано на стелажі з наступною їх установкою на конус.

У різьбовий кінець тарілкоутримувача повернути до упору трубу живильну, вкласти диск для вершків з прокладкою та встановити верхню тарілку, сполучити паз з фіксатором на тарілкоутримувачі.

Кришку з вкладеними прокладками встановити в основу, попередньо ретельно протерти посадкові поверхні. Робоча поверхня прокладки повинна бути рівною, гладенькою і не мати ніяких дефектів і сторонніх включень.

Невиконання цих вимог може призвести до нещільного закриття барабана.

Встановлення кришки повинно виконуватися легко без застосування зусиль та ударів. Затягне кільце протерти, змастити маслом вершковим та вкрутити в основу "від руки" до упора. Потім встановити пристосування для стискування пакета тарілок.

Встановити спеціальний ключ у пази кільця. Обертаючи рукоятку за допомогою подовжувача (труби) довжиною не більше 1 метра, виконати одночасно затягування кільця.

Поділлка на кільці повинна збігатися з поділкою на основі барабана. Допускається перехід поділок півкілець у межах їхніх границь.

Щоразу перед встановленням затяжного кільця необхідно перевіряти зазор між кришкою барабана і основою. Зазор повинен бути не менше 10 мм за умови, що комплектні тарілки не мають деформації і добре промиті.

В процесі експлуатації сепаратора зазор може зменшуватися, тому в пакет тарілок барабана необхідно додати 1...3 тарілки (з запасних) для його ущільнення.

Щільність пакета при збиранні барабана перевіряється в такий спосіб: звірнення пакета тарілок барабана з додаванням двох комплектних тарілок (із запасних) і виконанням операції збирання барабана.

Остаточне затягування кільця виконується з застосуванням важеля. Якщо риска на кільці не доходить до риски на основі

барабана, це вказує, що пакет зібраний з зайвою тарілкою. У цьому випадку розібрати барабан, зняти одну тарілку і знову перевірити ущільнення пакета.

Зняти пристосування для стискування тарілок, викрутити трубу живильну з тарілкоутримувача і залишити її на місці, встановити на трубу диски, прокладку.

Встановити кришку з прокладкою з фіксацією її паза зі штифтом.

Навернути кільце до збігу рисок (0) на кільці та кришці, попередньо різьбу змастити солідолом.

Закріпити притисками кришку сепаратора до чаші станини.

Визначення положення диска щодо камер А та Б.

Щоб уникнути зачіпання диска за обертові деталі барабана, необхідно, щоб диски розташовувалися рівномірно щодо камер А та Б.

Для визначення правильності розташування напірних дисків, виконувати виміри. Різниця у вимірах повинна бути на 3 ± 1 мм.

У випадку якщо різниця у вимірах більше 3 ± 1 мм чи менше 3 ± 1 мм, то відрегулювати різницю (3 ± 1 мм) за рахунок шайб. Шайби додатково додаються до сепаратора як змінні деталі.

Потім виконується збирання приймально-вивідного пристрою.

Після збирання барабана необхідно перевірити правильність обертання електродвигуна і відповідно барабана сепаратора. Для цього необхідно увімкнути на кілька секунд електродвигун. Напрямок обертання вала електродвигуна показано стрілкою на корпусі, а барабан повинен обертатися за годинниковою стрілкою.

Для уникнення виходу з ладу підшипників вала вертикального забороняється вмикати сепаратор (навіть на малий час), якщо на валу вертикальному не встановлений барабан, а в картер сепаратора не залита достатня кількість мастила.

Правильність збирання барабана та приймально-вивідного пристрою перевіряється пробним пуском сепаратора.

Набір обертів барабан повинен виконувати без особливих вібрацій, деталі барабана не повинні зачіпати за диски приймально-вивідного пристрою.

3. Змащення сепаратора

Забороняється запускати сепаратор, якщо в масляній ванні немає мастила в достатній кількості та необхідної якості.

Змащення всіх зубчастих зачеплень, підшипників кочення і

підшипників ковзання, втулок виконується за рахунок розбризкування мастила з масляної ванни станини робочою шестернею.

Рівень мастила ніколи не повинен бути нижче контрольної лінії скла мастилопоказчика. З мастил вітчизняного виробництва рекомендується застосовувати мастило М20А, мастило вакуумне ВМ-6 чи ВМ-4 або подібні мастила за фізико-хімічними властивостями.

Мастило для змащення сепаратора повинно бути чистим, безкислотним, не містити води та твердих часток. При заливанні мастила в сепаратор користуватися фільтром.

У новому сепараторі мастило необхідно декілька разів повністю замінити тому, що на початку роботи механізму воно дуже забруднюється.

Під час експлуатації в картері сепаратора може утворитися конденсат, тому в обов'язковому порядку раз на добу необхідно зливати конденсат. У випадку недостатньої кількості мастила в картері, – долити свіже мастило до контрольної лінії рівня мастила.

При повній заміні мастила масляну ванну станини промити та насухо протерти чистою тканиною. Необхідно також регулярно контролювати стан ущільнювальних прокладок, від яких залежить герметичність масляної ванни.

Різьбові сполучення приймально-вивідного пристрою необхідно змащувати тваринним жиром чи вершковим маслом при кожному збиранні.

Різьбові сполучення деталей барабана, посадкові поверхні поршня, клапанів змащувати змащенням при кожному збиранні барабана.

Змащування підшипників електродвигуна необхідно виконувати відповідно до інструкції з монтажу та експлуатації трифазних електродвигунів потужністю від 0,6 до 100 кВт.

4. Порядок роботи

Перед пуском сепаратора в роботу перевірити:

- необхідну кількість та якість мастила у ванні станини;
- затягування фундаментних болтів;
- вимкнення гальма;
- кріплення кришки станини, деталей приймально-вивідного пристрою, трубопроводів, шлангів, гідросистеми;
- наявність заземлення;

- положення рукояток вентилів та триходового крана положення "Пуск".

Вмикання електродвигуна сепаратора необхідно виконувати за допомогою пускової кнопки.

Після пуску сепаратора перевірити:

- тривалість набору робочої частоти обертання барабана;
- тривалість набору барабаном робочого числа обертів повинна бути в межах 8...12 хвилин.

Якщо час набору обертів більше або падає, це свідчить про те, що на колодки фрикційної муфти потрапило змащення чи накладки колодок спрацювалися, в результаті чого має місце їх пробуксовування.

У цьому випадку необхідно видалити мастило, що потрапило на колодки, чи замінити накладки. При пуску сепаратора фрикційна муфта нагрівається і може навіть диміти – це явище нормальне.

Частота обертання барабана перевіряється за допомогою тахометра та пульсатором.

Під час розгону барабана може трохи збільшуватися вібрація сепаратора, що у міру збільшення частоти обертів зникає – це явище також закономірне.

З появою сторонніх шумів необхідно негайно вимкнути електродвигун, встановити та усунути причину.

Керування роботою сепаратора:

Ручне керування виконується в наступній послідовності:

- положення вентилів та триходового крана необхідно встановити відповідно до таблиці "Операція "Пуск";

- відкрити вентиль на вході буферної води у фільтр гідросистеми (рис. 7.3.6);

- встановити за допомогою редуктора однаковий тиск 2,5 ат за манометром;

- при досягненні робочої частоти обертання барабана, рукоятку триходового крана встановити в положення "3" – підживлення (при цьому поршень під тиском стовпа буферної води підніметься у верхнє положення і перекриє розвантажувальні отвори барабана).

Надлишкова буферна вода повинна постійно стравлюватися із сопел і через патрубок чаші видалятися в каналізацію.

У барабан через приймально-вивідний пристрій подати воду температурою +50 °С і тиском за манометром 2,5 ат. Якщо за цей час кількість води, що стравлюється із сопел, не буде збільшуватися, то барабан – закритий.

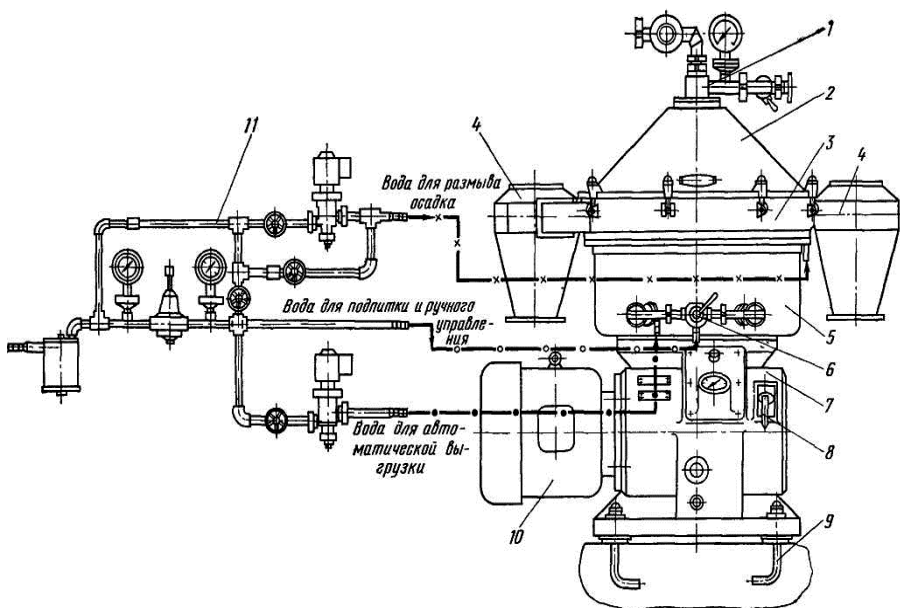


Рис. 7.3.6. Гідросистема сепаратора-молокоочисника ОМЕ-С: 1 – прийально-відвідний пристрій; 2 – кришка станини; 3 – приймальник осаду; 4 – глушник; 5 – чаша станини; 6 – гідровузол; 7 – станина з приводом; 8 – гальмо; 9 – фундаментний болт; 10 – електродвигун; 11 – гідросистема

Через 5...10 хвилин після подачі води в барабан необхідно виконати пробне часткове вивантаження осаду з барабана. Для чого довести за допомогою редуктора тиск на манометрі до 0,8 ат. Перевести ручку триходового крана в положення "1" і назад у положення "3". Рукоятку крана необхідно переводити швидко, в іншому випадку відбудеться повторне вивантаження осаду. Нормальна кількість осаду, що викидається, повинна бути в межах 3...7 літрів.

Кількість осаду, що викидається, залежить від тиску буферної води. Чим вище тиск за манометром, тим осаду, що викидається більше, і навпаки.

При переведенні рукоятки крана з положення "3" у положення "2" подача буферної води в порожнину I збільшується і вона переливається в порожнину II, а звідти в канал Г. Кількість води надходить стільки, що вона не встигає стравлюватися через сопло і створюється гідростатичний тиск на поршень, що відкриває вихідний отвір "У" і вода, що знаходиться під поршнем швидко

виходить. Утворюється перепад сил під поршнем і над поршнем, внаслідок чого поршень опускається і під дією відцентрової сили відбувається викид осаду.

Як тільки почнеться викид осаду, припиняється перелив буферної води в збільшеній кількості з порожнини I у порожнину II, і вся вода, що попадає в канал Г, стравлюється через сопло, а поршень за рахунок відцентрової сили повертається у вихідне положення і перекриває вихідний отвір В.

Вода з під поршня припиняє викидатися і обсяг під поршнем швидко заповнюється, а останній перекриває щілини, припиняючи викид осаду.

Часткове вивантаження води з барабана необхідно повторити 3–4 рази з інтервалом через 3 хвилини.

Переконавшись, що часткове вивантаження осаду відбувається нормально, необхідно виконати повне пробне вивантаження осаду. Для цього необхідно довести тиск за манометром до 1,5...2,5 ат. Перевести рукоятку триходового крана з положення "3" у положення "1" і назад у положення "3" з витримкою в положенні "1" кілька секунд.

В цьому випадку відбувається опускання поршня з повним відкриттям розвантажувальних отворів, викидом осаду в приймач осаду в кількості не менше 10 літрів і повернення поршня у вихідне положення з закриттям розвантажувальних отворів. Кількість води, що викидається, залежить від часу витримки рукоятки крана в положенні "1". Чим більше витримка, тим більше кількість води, що викидається.

Повне вивантаження барабана повторити до двох разів з інтервалом 5...10 хвилин. Необхідно пам'ятати, що при повному вивантаженні знижуються оберти барабана, тому не варто за короткі проміжки часу виконувати повне вивантаження.

Переконавшись, що часткове і повне вивантаження осаду виконується нормально, можна приступати до сепарування.

Автоматичне керування виконується в послідовності:

- при досягненні робочої частоти обертання барабана рукоятку триходового крана встановити в положення "1" для постійного підживлення, при якому поршень утримується у верхньому положенні, перекриваючи розвантажувальні отвори;

- в барабан подати воду за температури + 50 °С, якщо за цей час кількість води, що стравлюється із сопел не буде збільшуватися, то барабан закритий;

- встановити під приймач шламу ємність;
- за допомогою редуктора довести тиск на манометрі до 0,8...1,0 ат (для часткового вивантаження осаду).

Подальше керування вивантаженням осаду здійснюється електропультом, від якого надходять команди на закриття електричних вентилів.

Робота гідравліки барабана аналогічна роботі при ручному керуванні. Повне вивантаження осаду здійснюється тільки при ручному керуванні.

Сепарування.

Переконавшись, що часткове і повне вивантаження осаду виконується нормально, приступають до сепарування.

Для цього:

- припиняється подача води в барабан сепаратора;
- виконується повне вивантаження води з барабана;
- встановлюються вентиля у відповідне положення при операції сепарування і доводиться тиск за манометром до 0,8...1,0 ат;
- виконується подача в барабан продукту;
- через задані інтервали часу, що визначаються дослідним шляхом (не більше 30 хвилин для молока), необхідно виконати часткове вивантаження осаду з барабана (ручним чи автоматичним керуванням);
- після закінчення сепарування припинити подачу продукту;
- після припинення виходу із сепаратора розділених фракцій виконати повне вивантаження осаду.

Під час експлуатації при розгоні барабана сепаратор може вібрувати більше норми. Причиною звичайно є порушення балансування через погане очищення барабана. В цьому випадку необхідно зупинити сепаратор та очистити барабан вручну.

Регулювання жирності вершків.

В процесі роботи, після того, як установиться подача молока, можна почати регулювання жирності одержуваних вершків за допомогою поршня.

Під час експлуатації сепаратора потрібно пам'ятати, що якість роботи залежить:

- від частоти обертання барабана (зі зменшенням частоти обертання знежирення молока погіршується);
- від температури та кислотності молока (найкраще знежирення молока відбувається за температури сепарування + 40...45 °С і кислотності не вище 20 °Т);

- від спокійного ходу барабана (з розбалансуванням барабана знежирення молока погіршується);
- від недотримання інструкції з взяття проб та проведення аналізів знежиреного молока;
- від забруднення молока (при підвищеному забрудненні молока швидше заповнюється міжтарілковий простір барабана – очищення молока погіршується);
- при сепаруванні пастеризованого молока очищення молока погіршується;
- від моделей підігрівачів (сепаратор розрахований на молоко, підігріте в пластинчастих чи трубчастих підігрівачах);
- очищення молока погіршується, якщо насос, що подає молоко, підсмоктує повітря.

5. Зупинка і миття сепаратора

Слідом за останніми порціями продукту через барабан пропускають знежирене молоко (або сколотини) для витиснення вершків; потім гарячу (+40...+60 °С) воду протягом 15 хв, а для охолодження барабана – холодну воду (10 хв), після цього вимикають електродвигун. Через 1,5...2 хв вмикають одночасно обое гальма.

Миють саморозвантажні сепаратори на ходу безрозбірним способом при робочій частоті обертання барабана.

Для циркуляційного миття рекомендується наступний порядок: циркуляція 1,5...2%-го розчину каустичної соди протягом 30 хв, промивання теплою водою – 10 хв з двома-трьома повними розвантажуваннями, циркуляція 0,5...0,8%-го розчину азотної кислоти протягом 30 хв, промивання гарячою водою – 10 хв з двома повними розвантажуваннями, повторна циркуляція 1,5...2%-го розчину каустичної соди – 10 хв, після цього промивання гарячою і холодною водою – 15 хв з двома-трьома повними розвантажуваннями. Якщо сепаратор установлений у комплекті пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки, його миють згідно з режимом миття установки.

Після закінчення миття закривають вентиль для припинення подачі води в гідросистему кнопкою "Стоп", вимикають електродвигун, вимикають автомати (знеструмлюють щит електроуправління) і через 3...5 хв вмикають гальмо.

За необхідністю, але не рідше одного разу на місяць, сепаратор розбирають і миють його деталі вручну. Для цього від'єднують

трубопроводи для подачі та відводу продукту і шланги для подачі води в гідровузол та приймач осаду. Приймально-відвідний пристрій та барабан розбирають в порядку, зворотному збиранню.

Для огляду та миття розбирають клапани барабана. При цьому, щоб уникнути пошкодження, ущільнювальні кільця та прокладки варто виймати дуже обережно. В сепараторах-молокоочисниках А1-ОЦМ-5 (А1-ОЦМ-10) клапан (рис. 7.3.7) розбирають в наступному порядку: спеціальним ключем вигвинчують гайку і за допомогою пристосування виймають із основи барабана клапан у зборі та переносять його на стіл. Потім вигвинчують кришку-обмежник та виймають поршень клапана з муфтою, клапаном і прокладками.

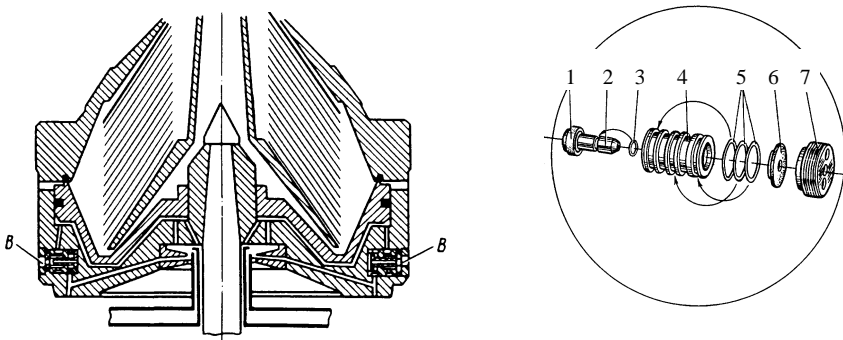


Рис. 7.3.7. Клапан сепаратора: 1 – поршень; 2 – шток; 3 – кільце гумове; 4 – корпус; 5 – кільця фторопластові; 6 – кришка; 7 – гайка

Після миття деталі сушать та оглядають, зношені замінюють новими та виконують збирання. При збиранні клапанів необхідно стежити, щоб всі ущільнювальні прокладки були встановлені правильно. Гайку загвинчують до кінця.

При митті сепараторів, а також підлоги струмів води не повинен попадати на тахометр тому, що через різку зміну температури всередині корпусу тахометра може сконденсуватися волога, що призведе до зниження точності показань приладу.

З метою механізації окремих операцій по розбиранню та ручному митті деталей барабана і приймально-відвідного пристрою на підприємствах над сепараторами монтують монорейку або поворотний кронштейн, де встановлюють ручну або електричну таль. На рис. 7.3.8 приведено гідровузол сепаратора ОСН-С.

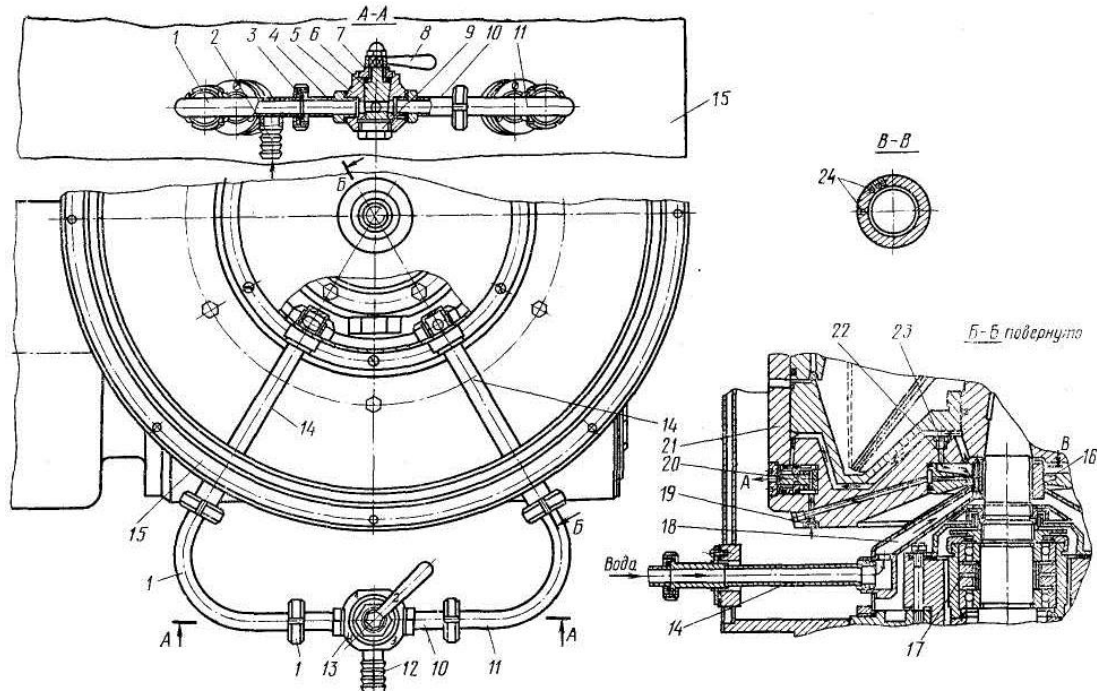


Рис. 7.3.8. Гідровузол сепаратора ОСН-С: 1 – труба ліва; 2 – штуцер подачі води при ручному регулюванні; 3 – накидна гайка; 4 і 10 – патрубки; 5 – корпус крана; 6 – пробка крана 7 – спеціальна гайка; 8 – ручка; 9 – пробка; 11 – труба права; 12 – штуцер подачі води при автоматичному регулюванні; 13 – триходовий кран; 14 – трубка; 15 – чаша станини; 16 і 22 – порожнини; 17 – горлова муфта; 18 – кожух горлової муфти; 19 і 23 – сопла; 20 – клапан; 21 – барабан; 24 – отвори

6. Правила безпеки при експлуатації сепараторів

Сепаратор є швидкохідною машиною з обертовим барабаном великої маси (більше 300 кг). Наладчик, що обслуговує сепаратори, повинен постійно стежити за станом швидкозношуваних деталей, а також вивіренням сепаратора за рівнем. Не можна працювати на сепараторі зі зношеними деталями, тому, що це може призвести до аварії.

Щоб уникнути розбалансування барабана необхідно, щоб на посадкових поверхнях деталей барабана і конусної поверхні веретена не було забоїн, вм'ятин та інших дефектів. Не можна також порушувати балансувальні напливи олова на внутрішніх поверхнях основи або кришки барабана. При необхідності відновлення полуди деталей барабана або заміни яких-небудь інших деталей треба заново відбалансувати барабан.

Сепаратори, що випускаються в останні роки, обладнані запобіжними втулками, призначеними для обмежень коливань веретена при надмірному розбалансуванні барабана при неправильному його збиранні або експлуатації. У випадку розбалансування барабана втулка відіграє роль тимчасового підшипника ковзання, її спрацьовування супроводжується звуком високого тону, при виникненні якого сепаратор необхідно негайно вимкнути від електромережі. Працювати без втулки на сепараторах, укомплектованих нею, забороняється.

Кнопки керування електродвигуном сепаратора повинні розташовуватися поблизу машини, підходи до неї повинні бути вільні. Для аварійної зупинки сепаратора поза приміщенням, де він встановлений, варто змонтувати дублюючу кнопку вимкнення.

Не можна працювати на сепараторі при неповному затягуванні тарілок у барабані; з неповною кількістю тарілок в пакеті (видалення п'яти тарілок з пакета барабана сепаратора ОСТ-3 збільшує коливання веретена майже в 19 разів); з тарілками, зібраними не послідовно номерів; з деформованими деталями приводу, барабана або приймально-відвідного пристрою; з барабаном, не закріпленим гайкою на веретені; при зношуванні підшипників; при поломці або втраті пружності хоча б однієї пружини горлової опори (при цьому замінюється весь комплект пружин); при порушенні герметичності барабана; при недостатній кількості або забрудненні мастила; при виявленні сторонніх шумів та підвищеної вібрації; при зачіпанні барабана за нерухомі деталі сепаратора; при частоті обертання барабана, не відповідній паспортній; при жирності знежиреного молока або сколотини, що виходить з сепаратора, вище припустимих норм (відповідно 0,05 та 0,5%).

Не можна гальмувати барабан сторонніми предметами або іншими способами, крім передбачених конструкцією сепаратора; починати розбирання до повної зупинки деталей, що рухаються. Забороняється зварювати корпусні деталі барабана – основу, кришку, велике затискне кільце.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації молочних сепараторів виконати схеми розбирання барабана сепаратора, приводу та ескізи його швидкозношувальних деталей.

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування сепараторів.
4. Описати підготовку сепаратора для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Привести схему розбирання барабана сепаратора.
6. Запропонувати схему розбирання приводу сепаратора для заміни швидкозношувальних деталей.
7. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей сепаратора.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема роботи. 2. Мета роботи. 3. Підготовка сепаратора для пуску, пуск, зупинка, миття. 4. Схема розбирання барабана сепаратора. 5. Схема розбирання приводу сепаратора для заміни швидкозношувальних деталей. 6. Ескізи швидкозношувальних деталей сепаратора.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. В чому полягають особливості встановлення сепараторів?
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу сепаратора?
3. Які деталі сепаратора є швидкозношувальними, чому?
4. Вказати послідовність розбирання барабана сепаратора.
5. Вказати послідовність розбирання приводу сепаратора.
6. В чому полягає налагодження сепаратора?
7. Назвіть основні несправності сепаратора та способи їх усунення.
8. З чого складається гідросистема сепаратора?
9. Як виконується розвантажування осаду з барабана сепаратора?

7.4. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4

Тема: Експлуатація теплообмінних апаратів для молочного виробництва.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Пластинчасті пастеризаційно-охолоджувальні установки

Монтаж. На рис. 7.4.1 та рис. 7.4.2 представлено загальний вид пластинчастих теплообмінників для молочного виробництва. Перед монтажем пластинчастого теплообмінника варто ретельно оглянути всі його частини, переконатися в їх справності та чистоті. Пластини перед встановленням протирають та промивають теплим лужним розчином, оглядають стан гумових ущільнювальних прокладок, штанги та різьблення затискних муфт злегка змащують. Оглядають також стан гумових ущільнень на притискній та проміжній плитах. Пластини встановлюються на місце виключно у певному порядку відповідно до нумерації (згідно рядкових номерів) за схемам компонування пластин. Неправильне розташування пластин може порушити потік продукту та теплоносія, призвести до псування продукту або порушенню температурного режиму. Після встановлення всіх пластин та плит на штанги укладають розпірні втулки, а за допомогою муфт спеціальним ключем пластини стискають. Щоб уникнути перекосу, варто рівномірно затягувати гвинтові муфти на нижній та верхній штангах до збігу контрольних стрілок на розпірних втулках з центром (з ризикою) вертикальної розпірки обох штанг.

Монтаж пластинчастого теплообмінника. Пластинчастий теплообмінник встановлюють на чистій підлозі без кріплення на опорних ніжках. Одночасно з цим перевіряють положення трубопроводів, що з'єднують пластинчастий теплообмінник з сепараторами, гомогенізатором та насосом.

Після монтажу пластинчастого теплообмінника встановлюють зрівняльний бак, молочний насос, витримувач та пульт керування, з'єднують їх трубопроводами. Монтують трубопроводи подачі води та розсолу. Положення зрівняльного бака, пульта та насоса вивіряють за рівнем. Бойлер та водяний насос встановлюють з вивіркою їхнього положення щодо пластинчастого теплообмінника.

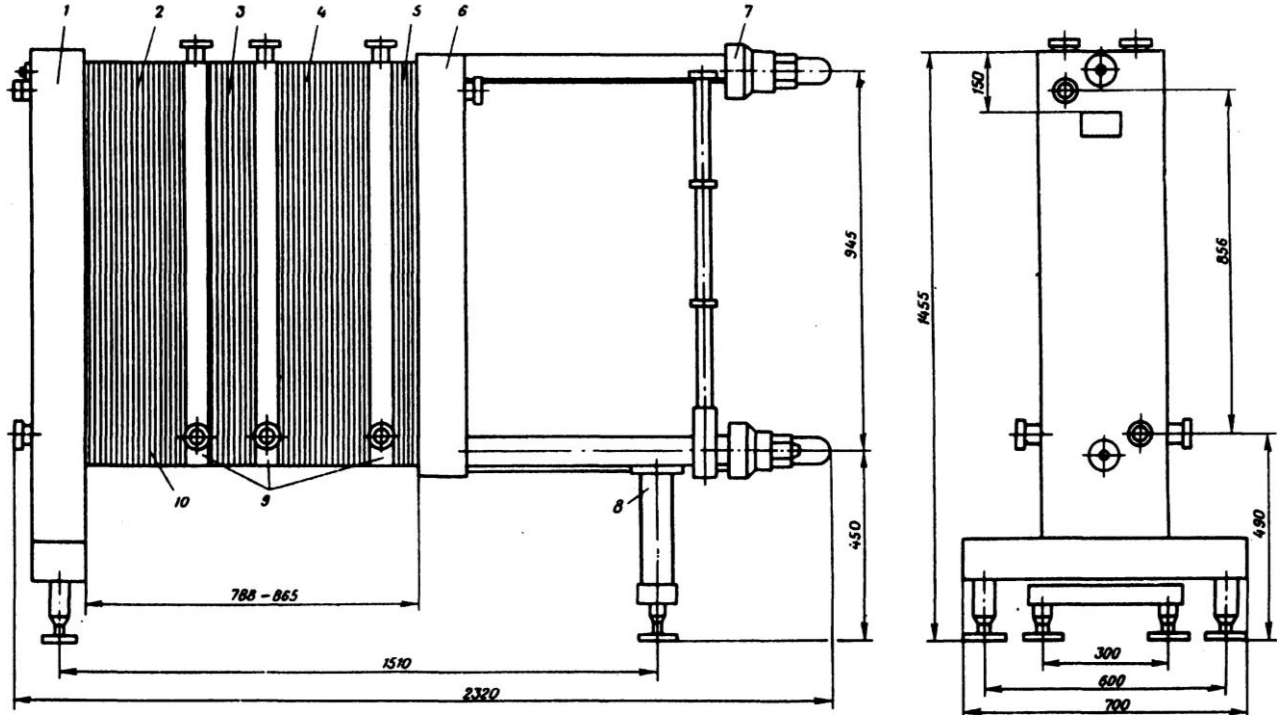


Рис. 7.4.1. Загальний вид пластинчастого теплообмінника марки А1-ОПК-5: 1 – станина; 2 – секція пастеризації; 3 – секція регенерації II; 4 – секція регенерації I; 5 – секція нагрівання; 6 – натискна плита; 7 – затискний пристрій; 8 – ніжка; 9 – розділова плита; 10 – теплообмінні пластини

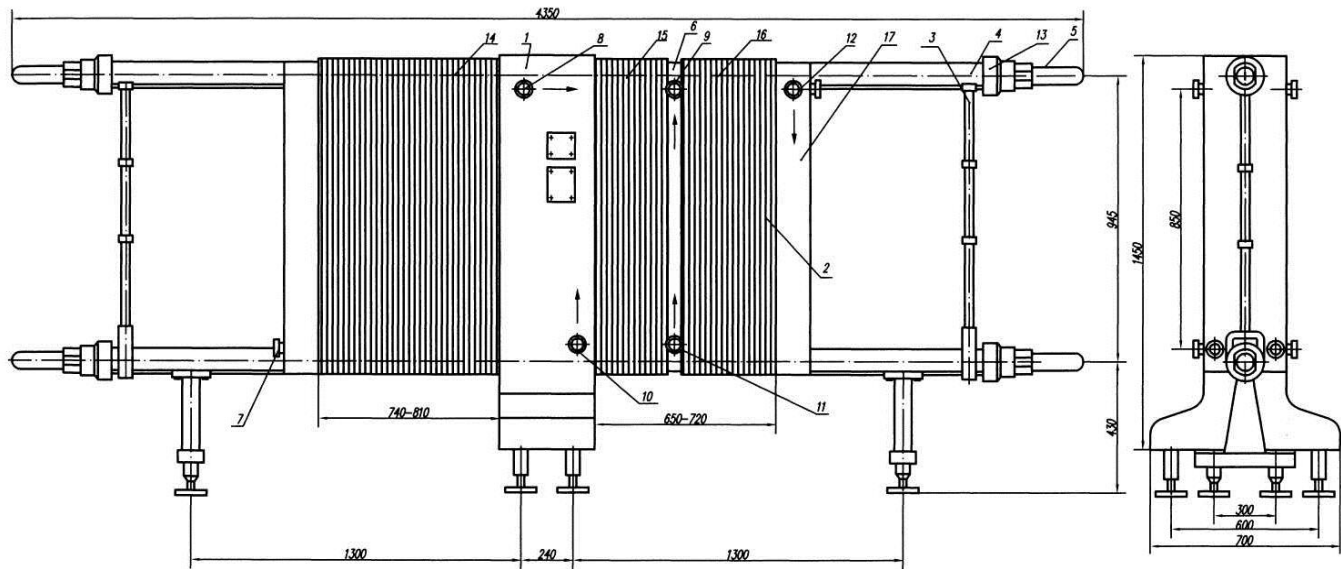


Рис. 7.4.2. Загальний вид пластинчастого теплообмінника марки А1-ОПЛ-10

Рами теплообмінників представлено на рис. 7.4.3 та 7.4.4.

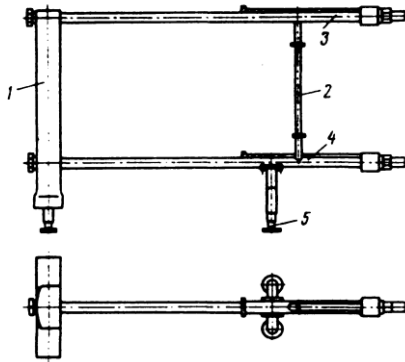


Рис. 7.4.3. Рама розбірного одностороннього пластинчастого теплообмінника: 1 – нерухома плита; 2 – кінцева стійка; 3 – верхня штанга; 4 – нижня штанга; 5 – регульована ніжка

Підготовка установки до роботи. При підготовці установки до пуску збирають теплообмінний апарат. Спеціальним ключем поперемінно підтягують гайки затискного пристрою і підтискають пластини так, щоб нульові оцінки на шкалах, закріплених на накладках, які встановлені на верхній та нижній штангах, збіглися з центром розпірної стійки. Таке положення відповідає найменшому стисканню пластин. Потім до штуцерів теплообмінного апарата приєднують трубопроводи для молока, води та розсолу. Установку промивають та стерилізують гарячою водою за температури $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$; при цьому подачу в апарат холодної води і розсолу не роблять.

Перед стерилізацією в усіх установках, на пульті керування один перемикач поставити в положення "Стерил", а інший – у положення автоматичної роботи. Стерилізація проводиться протягом 20...30 хв з моменту виходу чистої води із пластинчастого теплообмінника. Закінчивши стерилізацію, витісняють із апарата воду і відразу починають подачу молока, поки апарат не охолонув. Стерилізацію установки ОПУ-10 проводять тільки при ручному дистанційному керуванні. При цьому перший перемикач потрібно поставити в положення "Дист", ключем керування відкрити регулюючий паровий клапан і поступово його закрити як тільки температура води дійде до $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$, ввімкнути міст секції охолодження, перемикач пропускного клапана поставити в положення "Повернення", що буде сигналізуватися червоною лампочкою.

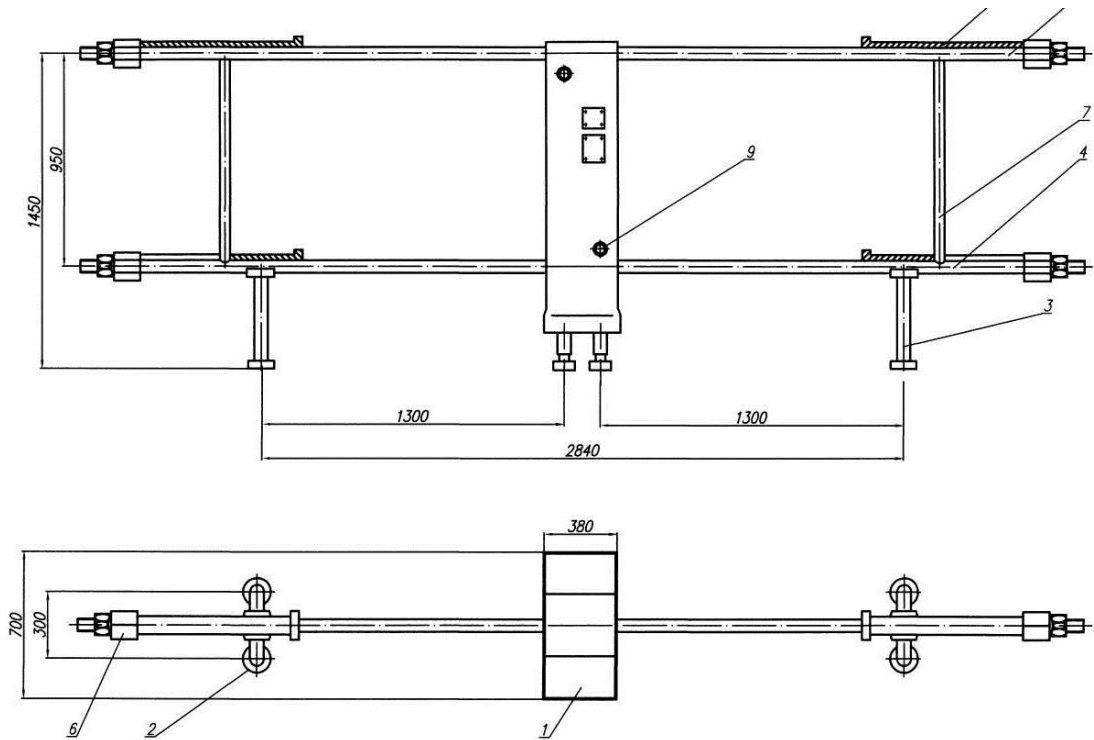


Рис. 7.4.4. Рама розбірного двостороннього пластинчастого теплообмінника: 1 – нерухома плита; 2 – п'ятка; 3 – регульована ніжка; 4 – нижня штанга; 5 – верхня штанга; 6 – гайка; 7 – кінцева стійка; 8 – компенсатор; 9 – штуцер

Пуск установок і робота на них. Перед пуском молока в установку один з сепараторів повинен працювати на повних обертах, а прилади на пульті керування повинні бути встановлені на автоматичну подачу. Після цього вмикають подачу молока (суміші морозива) насосом або самопливом з резервуара у зрівняльний бак, а потім вмикають насос для подачі продукту в пластинчастий теплообмінник, насос для подачі гарячої води і подачу пари. Спочатку молоко витискує воду, що залишилася після стерилізації, яку спускають у каналізацію через триходовий кран, встановлений у трубопроводі виходу охолодженого молока через спускний кран витримувача. Воду спускають доти, поки не піде молоко, тоді крани закривають. На початку роботи, поки температура продукту у витримувачі не досягне заданої, продукт із апарата повертається перепускним клапаном назад у зрівняльний бак. Коли спрацює перепускний клапан на пастеризацію молока, вмикають подачу холодної води і розсолу. Пластинчастий теплообмінник вмикають у роботу згідно з технологічної схеми. Робота установки та електричної схеми в автоматичному або ручному режимі наведена при описанні пристрою кожної марки установки і з нею апаратник повинен ретельно ознайомитися.

Для нормальної роботи апарата необхідна безперервна подача продукту через теплообмінник при повній продуктивності. При зниженні продуктивності (потіку) продукт пригоряє на пластинах, що веде до ще більшого зниження продуктивності. Рівень продукту в зрівняльному бакові повинен бути не менш 300 мм. При більш низькому рівні засмоктується повітря разом із продуктом. Після 3...4 годин роботи установки (залежно від забруднення молока) вмикають другий сепаратор-молокоочисник і після того, як він набере робоче число обертів, перемикають у нього потік молока триходовим краном, а перший сепаратор зупиняють, розбирають та миють.

При закінченні роботи установки припиняють подачу молока в зрівняльний бак і негайно, щоб не було підсмоктування повітря, пускають у бак воду для витиснення молока з апарата. Закінчення виходу молока визначають за кольором струменя рідини, що виходить через триходовий кран. Потім кран 4 відкривають повністю на скидання води в каналізацію, припиняють подачу пари, холодної води та розсолу. Вимикають насос для гарячої води, а протягом 10...15 хв систему промивають водою, після чого вимикають насос для молока, молокоочисник та щит керування. З ропної секції

зливають розсіл та промивають секцію протягом 2...3 хв водою зі шланга з боку входу розсолу.

У випадку частого утворення пригару молока на пластинах у секції пастеризації пригар переходить у молочний камінь, що важко видаляється. Для запобігання його утворення необхідно не подавати в апарат молоко підвищеної кислотності, не допускати тривалої його роботи без мийки, не переривати подачу молока, по закінченні роботи, а у випадку змушеної перерви негайно пустити в апарат холодну воду, не видаляти залишки молока гарячою водою, вчасно видаляти свіжий молочний камінь, виключно дотримуватися температурного режиму пастеризації молока і паспортної продуктивності установки.

На рис. 7.4.5 та 7.4.6 представлено монтажну схему та загальний вид пастеризаційно-охолоджувальної установки А1-ОКЛ-10.

Наприкінці роботи закривають подачу молока (продукту) у зрівняльний бак і подають воду. Коли продукт буде витиснутий з теплообмінника, виключають подачу пари, гарячої води та розсолу, а потім зупиняють сепаратор-молокоочисник. Подачу води припиняють не відразу, а промивають установку протягом 10...15 хв.

В неробочий час трубопроводи для молока повинні бути розібрані, а пластини для відновлення еластичності ущільнюючої гуми злегка послаблені (розціплені).

Технічне обслуговування. Технічне обслуговування пластинчастих установок полягає в ретельному митті та чищенні після роботи всіх частин, перевірці стану ущільнювальних прокладок та інших деталей. На заводах застосовують розбірне та безрозбірне миття пластинчастих апаратів. При розбірному митті зливають розсіл з секції охолодження і промивають ропну сторону пластин проточною водою. Промивають молочну секцію водою протягом 15 хв, потім у зрівняльний бак заливають содовий розчин за температури +60 °С. Перепускний клапан ставлять на повернення і роблять циркуляційне миття протягом 30 хв.

Після цього теплообмінник промивають холодною водою до повного охолодження, а потім відкривають і ретельно чистять пластини м'якими волосяними або щетинистими щітками, обполіскують водою зі шланга і залишають відкритим до початку роботи. Між пластинами потрібно залишати зазори для провітрювання та висихання. Перед початком роботи установки стерилізують.

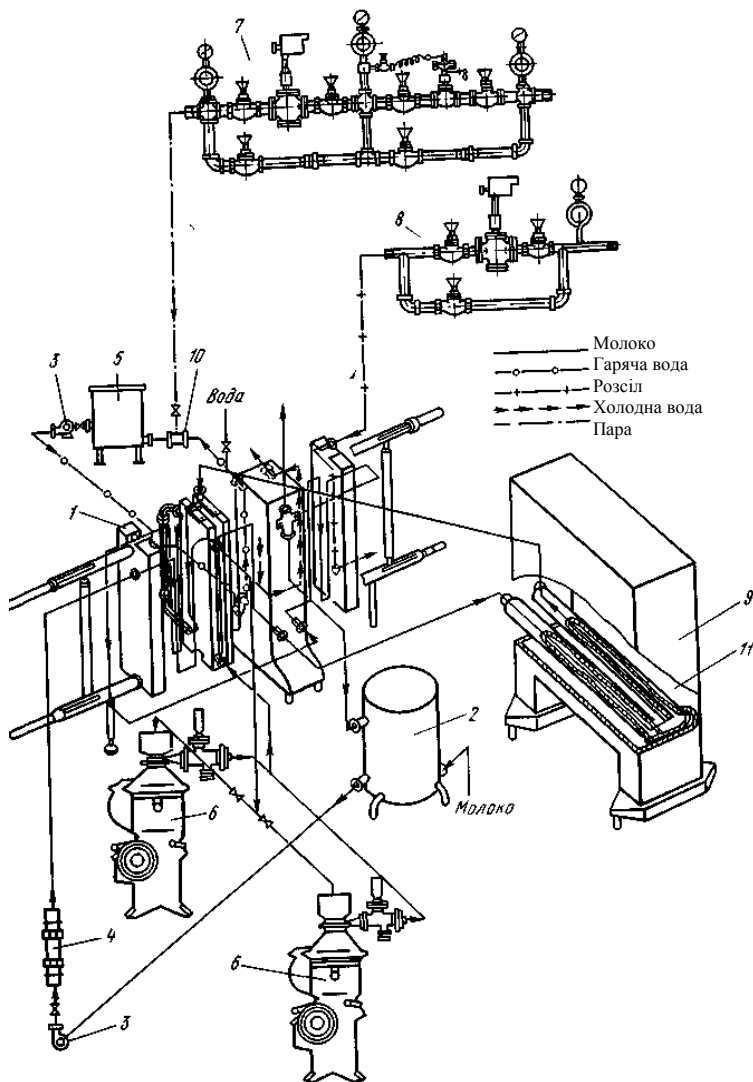


Рис. 7.4.5. Монтажна схема пастеризаційно-охолоджувальної установки А1-ОКЛ-10: 1 – пластинчастий пастеризатор; 2 – бак зрівняльний; 3 – насоси; 4 – стабілізатор потоку; 5 – бойлер для гарячої води; 6 – сепаратори; 7 – паропровід; 8 – трубопровід для крижаної води; 9 – пульт керування; 10 – інжектор; 11 – витримувач

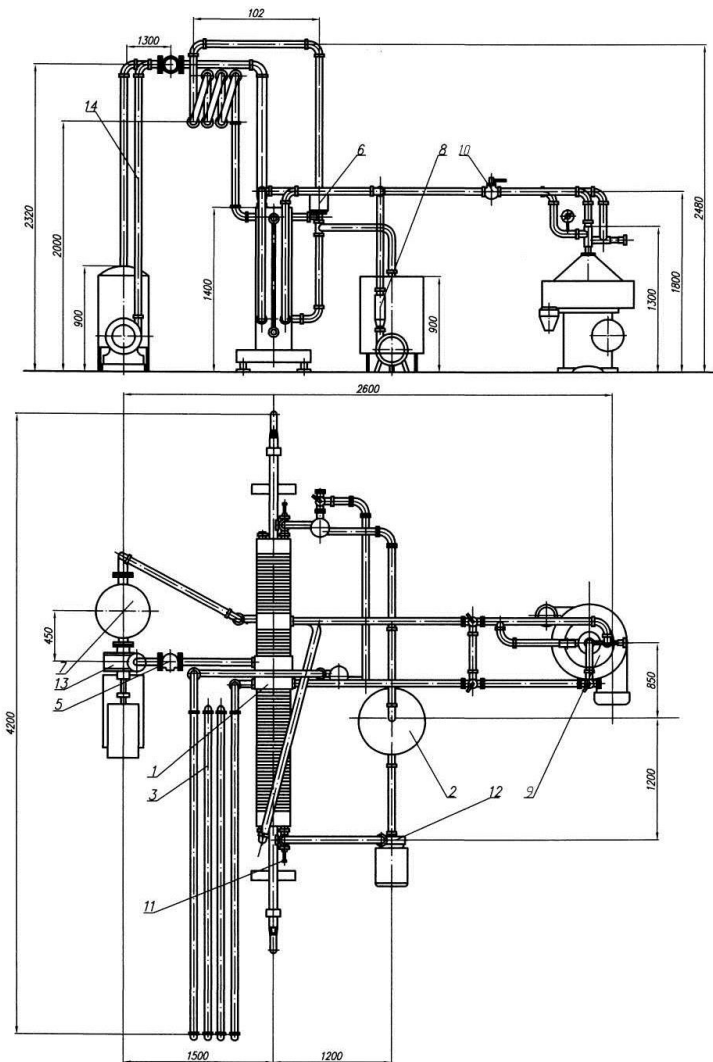


Рис. 7.4.6. Загальний вид пастеризаційно-охолоджувальної установки А1-ОКЛ-10: 1 – пластинчастий пастеризатор; 2 – бак зрівняльний; 3 – витримувач; 5 – інжектор; 6 – зворотній клапан; 7 – бойлер для гарячої води; 8 – стабілізатор потоку; 9 – сепаратор; 10 – кран; 11 – датчик температури; 12 – насос для молока; 13 – насос для гарячої води; 14 – трубопровід для гарячої води

При циркуляційному безрозбірному митті пластинчастих теплообмінників застосовують установку П-548 для готування

розчинів. Вона має два циліндричних баки 1, 4 ємністю 300 л встановлених на рамі 5. В одному баці готують розчин азотної кислоти концентрацією 0,5%, в іншому – розчин каустичної соди концентрацією 0,7...1,5%. Установа обладнана лужно-кислотостійким відцентровим насосом 10 продуктивністю 29...54 м³/год (в останніх випусках) за напором 27...35 м вод. ст. Баки з'єднані з насосом трубопроводом 8 з гумованими кранами 6, 7, 9. Вода через вентилі 2 подається в баки з фільтрами 3.

Перед миттям пластинчастого теплообмінника необхідно від'єднати від нього молокопроводи та датчики контрольно-вимірювальних приладів, а отвори після них заглушити пробками з нержавіючої сталі, з'єднати апарат з установкою шлангами або трубопроводами з нержавіючої сталі. Миття варто робити через кожні 6 год роботи.

Не рідше, ніж через 6...8 год безперервної роботи, установку миють безрозбірним способом. Перед миттям з апарата зливають розсіл та воду, від'єднують від нього трубопроводи, що йдуть на молокоочисники, закривають вхідний та вихідний патрубки на розділовій плиті 5 трубою з нержавіючої сталі 7 за допомогою двох триходових кранів 6 і 8 або двох відводів 9. Триходовий кран 4 ставлять у положення 1 на циркуляцію.

Не рідше одного разу на 10...14 днів залежно від ступеня забруднення пластин теплообмінний апарат проводять ручну мийку пластин, попередньо остудивши його холодною водою до +20 °С. Не можна розбирати гарячий апарат щоб уникнути опіків рук робітників і розшарування гумових прокладок на пластинах. При розбиранні апарата всі трубопроводи його від'єднують від розділових та натискних плит спеціальним ключем відгвинчують гайки затискного пристрою поперемінно на кінцях верхньої та нижньої штанг, знімають з них накладки, відсувають натискні плити убік розпірних стійок та розсовують пластини, потім їх миють та чистять.

При митті в зрівняльний бак заливають 1...1,5%-ний розчин каустичної соди, що циркулює в системі за температури +75...+80 °С у продовж 30...40 хв. Через 5 хв після початку циркуляції послабляють стискування пластин на 2...3 оберти затискного пристрою. Після миття лужним розчином його випускають в окремі ємності (наприклад, в установку для безрозбірного миття) для повторного використання, а систему промивають водою протягом 10...15 хв до повного зникнення слідів лужного розчину. Потім у тому ж порядку через систему пропускають 0,5...1,0%-ний розчин

азотної кислоти за температури $+60...+65^{\circ}\text{C}$ протягом 30...40 хв, після цього систему промивають водою (10 хв).

Розчини після промивання випускаються через трубопровід на злив. Для наступної мийки потрібно готувати нові розчини. Для одержання ефективного безрозбірного миття пластинчастих теплообмінників необхідно, щоб у каналах апарата швидкість миючих розчинів була не менш 2 м/сек.

Застосовують також циркуляційне миття пластинчастого теплообмінника з зазначеними розчинами через зрівняльний бак з проміжним розбиранням та чищенням пластин. У цьому випадку після промивання водою протягом 10...15 хв від'єднують сепаратори-молокоочисники. У зрівняльний бак заливають розчин каустичної соди концентрацією 0,7...1% і промивають протягом 1 год при поступовому нагріванні до $+70^{\circ}\text{C}$. Через 5 хв. після початку миття послабляють стислі пластини на 2...3 обороту затискних гайок. Потім теплообмінник промивають холодною водою протягом 15...20 хв до повного видалення розчину. Пластини чистять щетинистими щітками, а теплообмінник знову збирають, у зрівняльний бак заливають розчин 0,5%-ний азотної кислоти і промивають з підігрівом до $+70^{\circ}\text{C}$ близько 20...30 хв, після чого теплообмінник промивають чистою слабко лужною водою (на 100 л води 1,2...2 л розчину аміаку). Потім теплообмінник знову розбирають і пластини прочищають корінцевими щітками. Якщо на пластинах залишився молочний камінь, то ці місця змочують концентрованим розчином азотної кислоти і витримують протягом 5...10 хв. Потім промивають пластини чистою водою і знімають щітками, змоченими в слабко лужній воді, залишки каменю, що розчинився.

Після миття пластинчастих теплообмінників перед початком роботи проводять стерилізацію, як зазначено раніше.

Пластинчасті охолоджувальні установки рекомендується промивати без розбирання спочатку холодною водою протягом 10 хв, потім теплою ($+35^{\circ}\text{C}$) протягом 1 год, після цього проточною водопровідною водою. Один раз на тиждень установки варто промивати більш ретельно миючими розчинами за режимом, зазначеним вище, з наступним розбиранням і оглядом пластин. Періодично варто чистити тяги пластинчастого теплообмінника та змащувати їх свіжим густим мастилом, щоб по них легко та повільно сковзали пластини та плити, а також легко закручувалися натискні муфти по різьбленням. Стійки та інші деталі варто регулярно протирати ганчірками з тонким шаром густого мастила, що

захищають їх від іржі та поліпшують зовнішній вигляд. У пластинчастих апаратах з електрогідравлічною системою автоматизації необхідно щодня промивати фільтр на подачі води на регулюючі мембранні клапани.

Можливі несправності при роботі пластинчастих теплообмінників та способи їх усунення.

Температура пастеризації нижче +74 °С.

Малий тиск пари – доводять тиск пари до потрібного.

Не працює електрогідравлічний регулювальний клапан або виконавчий механізм клапана – перевірити клапан, пружини та ущільнення в гідрореле, прочистити фільтр, перевірити соленоїди електромагнітів, перевірити виконавчий механізм.

Не працює електронний регулюючий прилад, реле, термометр опору – перевірити роботу приладу електронного моста, реле та термометр опору.

Велике відкладення молочного каменю на пластинах – зупинити установку і промити пластини.

Температура пастеризації вище +78 °С.

Високий тиск пари, не працює регулювальний клапан або несправний вентиль на обв'язці паропроводу – перевірити роботу клапана, закрити або замінити вентиль, знизити тиск пари.

Температура охолодження молока нижче +2 °С.

Відкритий або несправний вентиль на обвідній лінії клапана розсолу, не працює регулювальний клапан, реле або прилад – варто полагодити або закрити вентиль, перевірити роботу регулювального клапана, реле та приладу.

Температура охолодження молока вище +6 °С.

Недостатньо холодної води та розсолу, надто висока температура розсолу; не працюють регулювальний клапан на розсолі, термометр опору та прилад – збільшити подачу холодної води, розсолу, знизити їх температуру, перевірити роботу регулювального клапана, термометра опору та приладу.

Не працює перепускний електрогідравлічний клапан.

Перевірити його роботу, замінити пружину в гідрореле, усунути протікання, перевірити котушку електромагніта, прочистити фільтр, збільшити тиск води.

Велика теча молока з пластин.

Недостатній стиск пластин або зношування гумових ущільнювань – виконати додаткове стискування пластин. Максимальне стискування пластин допускається за ризику, нанесену

на розпірках, на величину 0,2 мм, помножену на число пластин (наприклад, $0,2 \times 132 = 126,4$ мм). Якщо апарат після такого стискування буде текти, то в місцях течі варто замінити ущільнювальні прокладки (рис. 7.4.7). Для цього необхідно видалити зношену прокладку та ретельно вискоблити і вичистити канавку на пластині та приклеїти нову, як зазначено нижче.

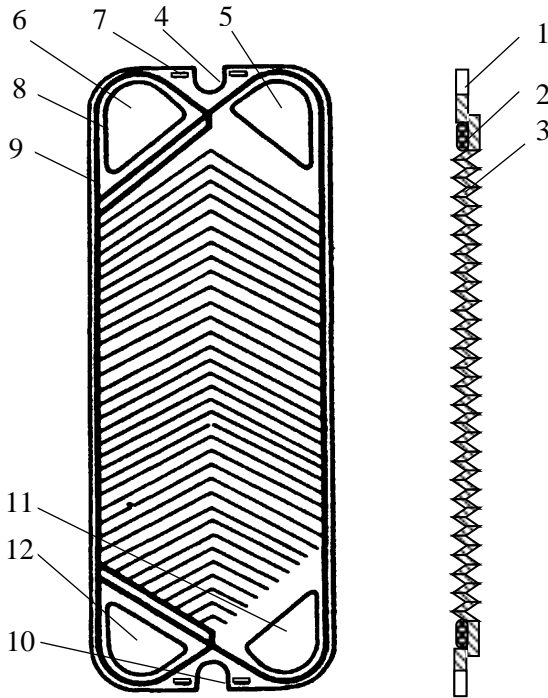


Рис. 7.4.7. Теплообмінна пластина з прямим розташуванням отворів для входу і виходу робочих середовищ: 1 – кріпильна частина; 2 – ущільнення гумове; 3 – теплообмінна частина; 4 – посадочне місце під верхню штангу; 5 – отвір входу продукту; 6 – отвір виходу теплоагента; 7 – отвори для закріплення коромисла; 8 – мале ущільнення; 9 – велике ущільнення; 10 – посадочне місце під нижню штангу; 11 – отвір виходу продукту; 12 – отвір входу теплоагента

Заміна гумових ущільнень пластин. Для заміни потрібно приготувати клей та приклеїти до пластини запасні ущільнювальні прокладки. Вихідним матеріалом для клею є термопеновий каучук (термопрен) та бензин марки БР-1 "калоша" ДСТУ 443-56 – прозорий, не утримуючий зважених та осілих на дно домішок і води.

Термопрен придатний тільки сухий та чистий, без забруднень мастилами, фарбами, ворсом, піском і т. д.

Клей готують у такий спосіб. Термопрен ретельно очищають від тальку та інших домішок, промиваючи його в бензині марки "калоша" щіткою і вдруге обполіскуючи в чистому бензині. Очищений термопрен подрібнюють на дрібні шматочки розміром 5...10 мм, заливають бензином у посуду, що закривається, з розрахунку 3 л бензину на 800 м сухого термопрену. Термопрен, що набухає у бензині через кожні 2 год перемішують дерев'яною паличкою. Розчиняється термопрен протягом 3 діб.

Через 3 доби відстояний клей зливають без осаду в банки та зберігають до вживання в закритому стані. Осад викидають.

Готовий до вживання клей перевіряють на в'язкість. В'язкість визначається віскозиметром ВЗ-4 ємністю 100 см³ з соплом діаметром 4 мм. В'язкість клею може коливатися після виходу з сопла від 3 хв 30 с до 4 хв 50 с за температури +18...+20 °С.

Приклеювання гумових прокладок до пластини виконується в такий спосіб. Поверхню жолобка пластини і поглиблення під виступи, до яких повинні бути приклеєні ущільнювальні прокладки, ретельно знежирюють бензином марки "калоша", шляхом дворазового протирання тканиною або тампоном з ганчірки, змоченим у бензині.

Прокладки ретельно очищають від тальку та крейди, промиваючи їх у бензині марки "калоша" щетинистою щіткою і знежирюють ополіскуванням у чистому бензині.

На підготовлені поверхні металевої пластини та ущільнювальних прокладок, включаючи скоси, наносять пензликком приготований клей та витримують протягом 30...40 хв за температури +20...+25 °С.

Після цього ущільнювальні прокладки обережно вкладають у жолобок пластини, сполучаючи скоси (стики), та, натискаючи рукою, прокочують спеціальним роликом.

Пластини з приклеєними ущільнювальними прокладками укладають пакетом одну на іншу в затискному пристосуванні, затискають з рівномірним розподілом зусиль по всій пластині і витримують 5 діб за температури +20...+24 °С. У пристосування рекомендується укладати не більше 20 пластин. Висота пакета після затискання повинна бути не більш 104 мм. Записують (на бірці) час та дату початку та кінця витримки.

Після закінчення 5-ої доби пластини звільняють та оглядають.

Місця стиків повинні бути приклеєні без зрушень, прокладки по всій довжині повинні бути рівними, без закручувань. Зачищають надлишки клею, протирають та присипають прокладки тальком і встановлюють пластини в теплообмінник за схемою компонування для гідравлічного випробування. Пластини з дефектами приклеювання прокладок встановлювати в апарат не можна.

Зібрані в пакети пластини стискають і випробовують обпресуванням холодною водою під тиском 3,5 ат. Після обпресовування пакет розтискають. Пластини насухо протирають, очищають від клею, що виступив, припудрюють тальком та остаточно встановлюють в теплообмінник.

В умовах молочних заводів при відсутності спеціального затискного пристрою можна використати дві плити, накладаючи на верхню необхідну кількість вантажу.

Правила безпеки при експлуатації пластинчастих пастеризаторів. При експлуатації пластинчастих установок потрібно дотримуватися правил техніки безпеки. При пуску пластинчастих установок, щоб уникнути створення зайвого тиску в системах руху рідин в теплообмінному апараті спочатку повністю відкривають всі крани та вентиля на виході продукту і робочих рідин та на вході.

Всі засоби контролю (прилади) та автоматизації повинні бути справними та вчасно перевірятися. Перед початком роботи з приладами автоматичного регулювання необхідно знеструмити щит керування. Підхід до щита повинен бути вільним.

Хімікати, застосовані для безрозбірного миття пластинчастих установок (азотна кислота та каустична сода), є сильнодіючими і небезпечними для людини речовинами.

Вдихання парів азотної кислоти неприпустимо, тому що вони викликають роздратування слизової оболонки горла та носа. Влучення крапель кислоти на шкіру викликає опіки. З метою безпечної роботи з кислотою необхідно її зберігати в скляних суліях з притертою пробкою. Сулію поміщають у плетений кошик з двома ручками. Переносити кислоту і переливати її із сулії дозволяється тільки вдвох. При влученні кислоти на шкіру необхідно змити її більшою кількістю холодної води, а уражену поверхню шкіри змочити слабким розчином кальцинованої соди.

Каустичну соду доставляють на заводи в сухому вигляді в барабанах з оцинкованого заліза. При здрібненні каустичної соди необхідно надягти чоботи, прогумований фартух, головний убір, захисні окуляри та особливо закрити пов'язкою органи дихання. При

здрібненні і розчиненні соди у воді варто працювати в гумових рукавичках. Ці ж індивідуальні засоби захисту необхідно застосовувати при роботі з азотною кислотою в концентрованому вигляді або її розчинах. У місцях зберігання сильнодіючих хімікатів повинна бути вивішена інструкція з правилами поводження з ними.

2. Трубчасті пастеризаційні установки

Монтаж. Трубчасті пастеризаційні установки марки Т1-ОУТ, Т1-ОУН, Т1-ОУК і ТПУ-255М (рис. 7.4.8) монтують за кресленнями. Трубчастий теплообмінник та насоси для молока встановлюють без фундаментів. До фундаменту кріпиться трубчаста згонка пульта з автоматичним відвідним каналом. До установок прикладаються молокопроводи для з'єднання насосів від водяного клапана з трубчастим теплообмінником, довжина визначається взаємним розташуванням відповідно до креслення установки. З установками не поставляється проміжний бак, однак у багатьох випадках для нормальної експлуатації установки його доцільно встановлювати. В проміжний бак подається молоко з молокозберігальних резервуарів і забирається насосами для подачі в трубчастий теплообмінник. В бак направляється молоко на повторну пастеризацію поворотним клапаном. Бак повинен бути обладнаний поплавковим запірним клапаном.

Залежно від стану виробничого приміщення, в якому монтується установка, дозволяється відхилення від монтажною схеми.

Трубчастий теплообмінник встановлюють та вивіряють за допомогою регульованих гвинтових опор так, щоб вісі труб теплообмінника перебували в горизонтальному положенні. Перед трубчастим теплообмінником з обох боків повинно бути передбачене місце для чищення труб йоршами.

Після монтажу теплообмінника встановлюються молочні насоси, пульт керування та зворотний клапан, з'єднані їх трубопроводами. Положення насоса та зворотного клапана вивіряють за рівнем. Трубопроводи подачі молока, пари та відводу конденсату монтують відповідно до сантехнічних та електричних норм і правил. Паропровід варто покрити ізоляцією. Термобалони приладів ТСМ-100 і регуляторів температури варто розміщати відповідно до креслення, уникаючи перегинів.

Функціональна схема трубчастої пастеризаційної установки представлена на рис. 7.4.9.

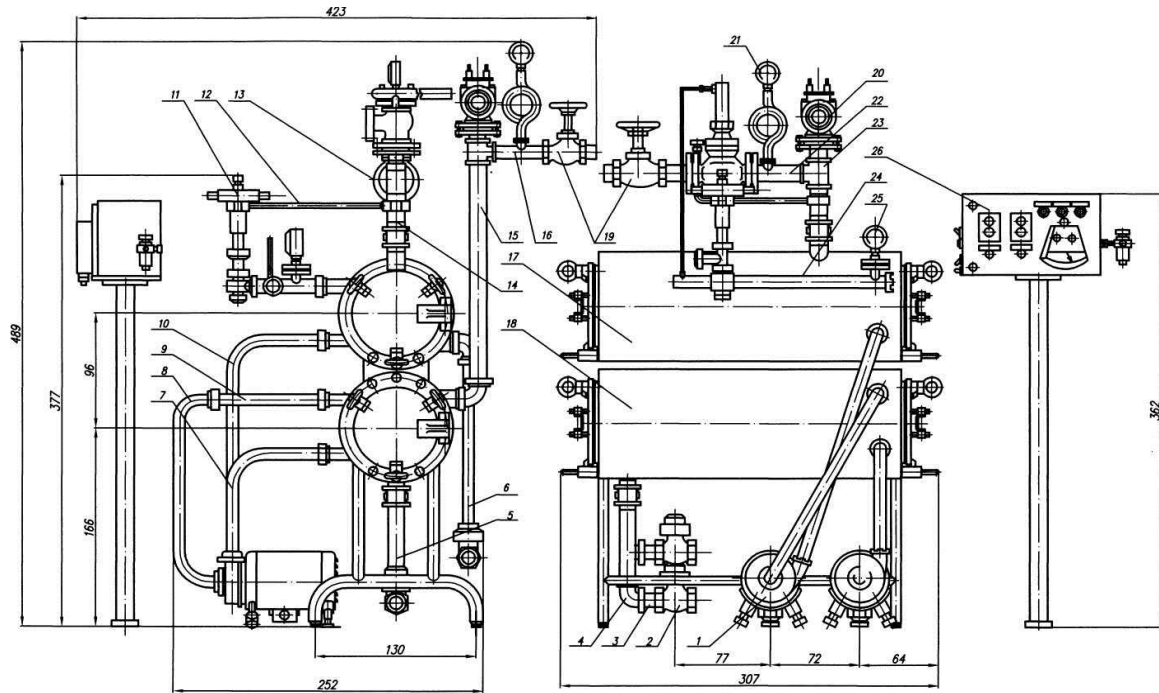


Рис. 7.4.8. Загальний вид трубчастої пастеризаційної установки: 1 – насос молочний; 2 – конденсатовідвідник; 3 – штуцер; 4 – кутовик труби; 5, 6 – труба для конденсату; 7, 8, 9, 10 – труби подачі молока; 11 – зворотній клапан; 12, 14, 15, 16, 22, 24 – труба парова; 13, 20 – солонісний вентиль; 17, 18 – теплообмінний циліндр; 19 – кран паровий; 21, 25 – манометр; 23 – трійник паровий; 26 – пульт керування

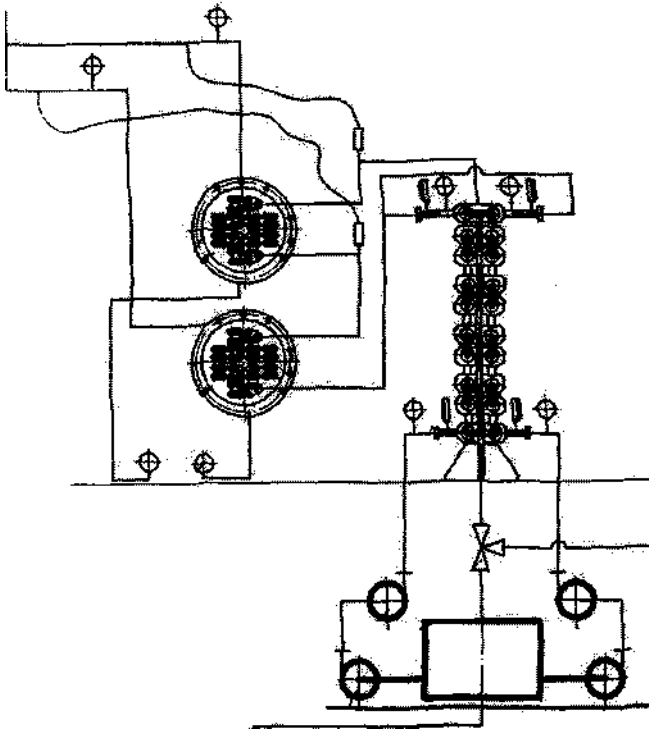


Рис. 7.4.9. Функціональна схема трубчастої пастеризаційної установки

Електромагнітний пропускний клапан та прилад ТСМ-100 вмонтовані в пульт керування, завдяки чому електромонтажні роботи полягають у підведенні електроживлення до пульта і від пульта до молочних насосів. Підводку варто здійснювати в трубах під підлогою та уводити в пульт через трубку стопки. Пульт повинен бути заземлений.

Конденсатовідвідник перед монтажем необхідно розібрати, видалити змащення, промити та прочистити повітряний отвір у дні поплавця. Конденсатовідвідник монтується на горизонтальній ділянці трубопроводу строго вертикально. Для безперебійної роботи пароприймача конденсатовідвідник повинен монтуватися з загальною лінією та запірними вентилями до і після нього, та одним вентиляем на обводі. Під час роботи вентилялі до і після конденсатовідвідника необхідно відкриті, вентиль на обводі –

закрити; у випадку виходу з ладу конденсатовідвідника відкривають вентиль на обводі, а вентилі до і після конденсатовідвідника закривають.

Підготовка трубчастих установок до роботи. При підготовці апаратів до роботи після монтажу необхідно оглянути наявність та стан гумових ущільнень, приладів контролю та регулювання. Після монтажу з робочих поверхонь апаратів повинно бути вилучено змащення та пил. Після збирання трубопроводів щільно закривають кришки теплообмінних циліндрів (рис. 7.4.10) та перевіряють герметичність з'єднання водою, що подається з проміжної ємності зрівняльного бака або танка, з'єданого з насосом для молока.

В установках Т1-ОУТ і Т1-ОУН вмикають пульт і встановлюють дистанційне керування та роботу клапана на повернення. Насосами по лінії молока подають воду в трубчастий теплообмінник та регенератор.

Регулюючим або звичайним краном на виході рідини з теплообмінника створюють необхідний тиск та перевіряють продуктивність, тобто кількість вихідної із клапана води, і роботу насосів. Під час випробувань перевіряють герметичність теплообмінника та з'єднань трубопроводів.

В трубчастих пастеризаційних установках ретельно перевіряють герметичність секції регенерації, для чого заглушають патрубки виходу сирого молока з регенератора та вмикають насос. У випадку появи струменів або краплі води у внутрішніх трубах необхідно відзначити місце їх появи, а потім щільно притиснути середню кришку. Якщо і після притиснення теча не припиниться, необхідно відкрити середню кришку і замінити зношене або пошкоджене ущільнення новим. Необхідно пам'ятати, що порушення герметичності в регенераторі може призвести до надходження сирого молока в пастеризоване і ефект пастеризації зникне. Після перевірки герметичності регенератора перевіряють герметичність всіх секцій, пропускаючи замість молока воду.

Щоразу перед початком роботи всі трубчасті теплообмінники, насоси для молока та трубопроводи промивають та стерилізують. З цією метою в проміжну ємність заливають 1%-ний лужний розчин, вмикають насоси для молока і подають пару. Лужний розчин, проходячи трубчастий теплообмінник, нагрівається до температури $+65...+75^{\circ}\text{C}$ і перепускним клапаном назад повертається в ємність. Установку промивають циркулюючим розчином 12...15 хв, після чого розчин витісняють чистою водою.

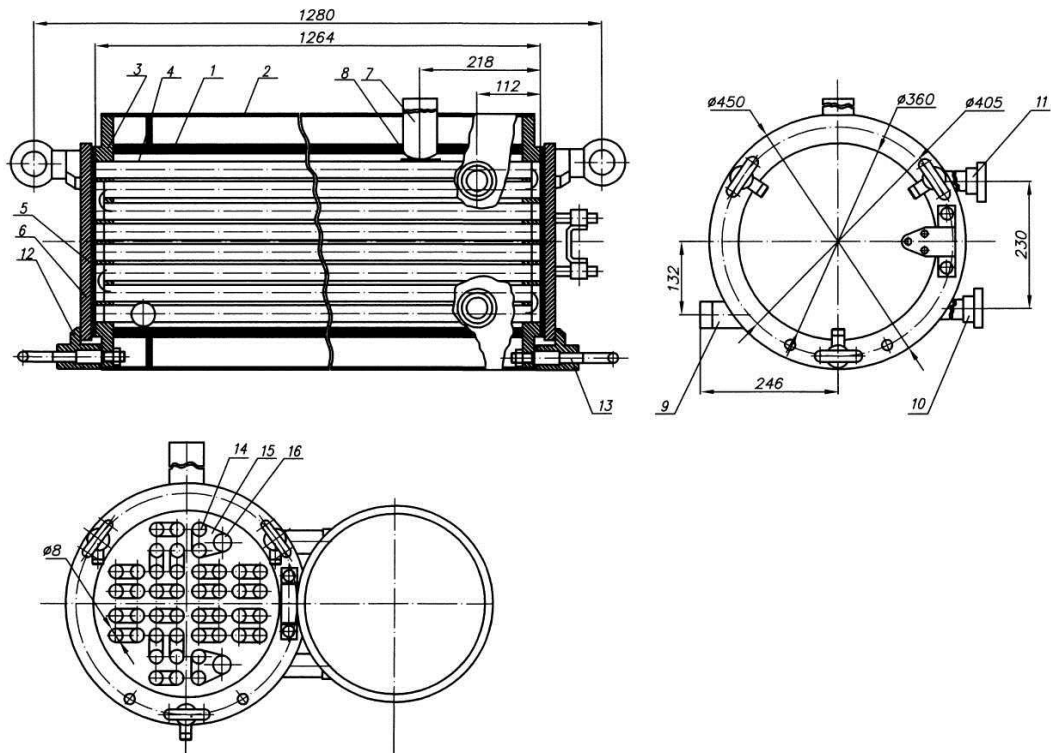


Рис. 7.4.10. Теплообмінний циліндр: 1 – циліндр; 2 – кожух; 3 – плита; 4 – труба теплообмінна; 5 – диск гумовий; 6 – кришка; 7 – патрубок паровий; 8 – відбійник; 9 – патрубок для конденсату; 10,11 – патрубок молочний; 12 – кронштейн; 13 – гвинт; 14 – труба теплообмінна; 15 – камера; 16 – труба відвідна

Після промивання лужним розчином установку хлорують та стерилізують. З цією метою в проміжну ємність заливають водяний розчин хлорної води. Вмикають насоси і хлорна вода циркулює протягом 10 хв. Потім промивають установку холодною водою, що пускають на циркуляцію і нагрівають у трубчастому теплообміннику порою до температури $+90...+95$ °С, після цього установки Т1-ОУН, Т1-ОУТ, ТПУ-2,5М і Т1-ОКК переводять на робочий режим і слідом за водою в апарат подають молоко для пастеризації.

Пуск та робота трубчастих пастеризаційних установок.

Пуск трубчастих установок виконують безпосередньо після стерилізації подачею молока в апарат зі зрівняльного бака насосом слідом за гарячою водою.

Для правильного пуску та ефективної роботи установки необхідно, щоб продукт подавався в апарат безупинно, а кислотність його не була б підвищеною. При порушенні цих умов на внутрішніх стінках трубок швидко утвориться пригар продукту, в результаті цього різко погіршується теплопередача, знижується температура пастеризації. При цьому спроба збільшити подачу пари призведе до ще більшого пригару, температура пастеризації не буде досягати заданої величини, а в результаті появи пригару з'явиться пригорілий смак (перепастеризація), що викличе псування молока або вершків, і, крім того, збільшиться витрата пари. Пару в сорочку циліндра варто подавати тільки після подачі в трубки рідини (води або продукту), тобто при працюючих продуктових насосах.

При роботі установок контролюють роботу регуляторів температури, перепускного клапана, конденсатовідвідників, насосів і показання приладів, манометрів на лінії молока та води, термометра ТСМ-100 або електронного моста. Для нормальної роботи трубчастих установок при повній продуктивності необхідна безперервна подача продукту.

Не можна допускати просочування пари через з'єднання труб з арматурами і тепловими приладами, течі гарячої води або молока. При роботі на трубчастій установці ТПУ 2,5М на початку роботи, поки температура молока не досягне заданої, молоко повертається на повторну пастеризацію. Коли температура молока досягає заданої, вмикають подачу холодної води та розсолу і починається нормальна робота апарата.

При змушеній зупинці подачі молока необхідно відразу перекрити подачу пари, випустити залишок з циліндрів, відкрити повітряні крани і вимкнути подачу розсолу в установку, а потім

зупинити насоси подачі молока.

Під час роботи необхідно стежити за рівнем молока або вершків у зрівняльному баці або ємності, звідки подається продукт в апарат. Цей рівень повинен бути не менше 300 мм. При низькому рівні утворюється повітряна лійка, а повітря засмокується з продуктом, що призводить до зниження продуктивності та порушення нормальної роботи апарата.

Зупинка, миття та чищення трубчастих теплообмінників.

Апарат мють безрозбірним способом. Перед миттям з трубопроводу для продукту видаляють датчик манометричного термометра, що сигналізує, а отвір, що утворився, закривають спеціальною заглушкою з комплекту. Мють апарат 2%-ним розчином каустичної соди за температури $+60...+70^{\circ}\text{C}$, що циркулює через систему, після чого розчин зливають для повторного використання і апарат промивають водою. Потім пастеризатор розбирають, для цього від'єднують трубопроводи для продукту, відкривають кришки і чистять йоршем кожну трубку, що розвальцьована в торцевих плитах (рис. 7.4.11), промивають гарячою водою зі шланга і сушать апарат при відкритих кришках, що кріпляться за допомогою кронштейна та гвинта. (рис. 7.4.12 та 7.4.13).

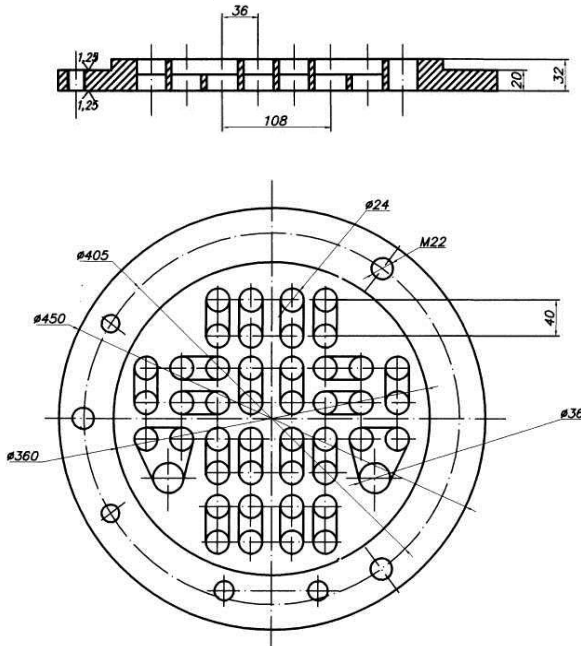


Рис. 7.4.11. Плита трубна

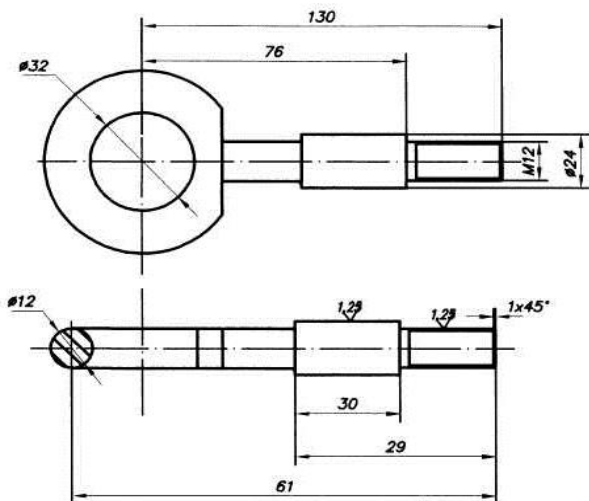


Рис. 7.4.12. Гвинт

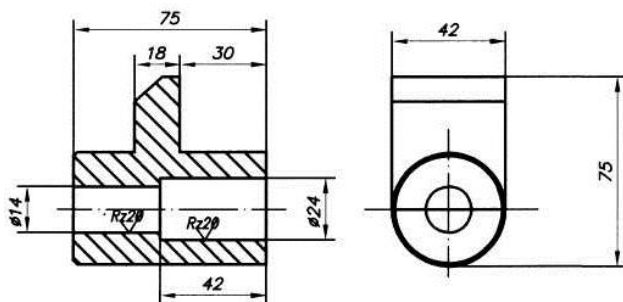


Рис. 7.4.13. Кронштейн

При зупинці закривають подачу продукту та у зрівняльний бак або ємність подають воду для витиснення молока і промивання. Коли продукт буде витиснутий з апарата, припиняють подачу холодної води, попередньо відкривши кран спуску повітря та пари. Водою промивають апарат протягом 10...15 хв. Після цього виключають насоси для молока, відкривають кришки трубчастого теплообмінника, щоб із труб стікала вода.

Труби ретельно прочищають сталевими йоршми до повного видалення накипу, промивають зі шланга гарячою водою.

Трубчасті регенератори розбирають, виймають витіснювачі та внутрішні труби і промивають їх окремо.

Трубчасті установки можна мити без розбирання

циркулюючим миючим розчином. При цьому з молокопродуктів необхідно виїняти термобалони термометра ТСМ-100 і регуляторів температури РТ і на їхнє місце поставити заглушки. Циркуляційну мийку рекомендується проводити з використанням обладнання і режиму мийки, як і для циркуляційної мийки пластинчастих пастеризаційних установок. Трубчасті теплообмінники варто промивати через кожні 6 годин роботи.

Промиті трубчасті теплообмінники перед початком роботи стерилізують. Всі зовнішні частини теплообмінника після промивання ретельно протирають. Трубчасті зрошувальні охолоджувачі після роботи ретельно промивають із застосуванням м'яких щіток, протирають та висушують.

Правила безпеки при експлуатації трубчастих пастеризаторів.

При експлуатації трубчастих пастеризаторів і установок необхідно дотримуватись наступних правил техніки безпеки. Трубопроводи для пари та гарячої води ізолюють. У з'єднаннях труб з арматурами не повинні бути витoki пари, гарячої води та продукту. Манометри повинні бути справними, перевіреними і мати на шкалах червону риску, що вказує гранично припустимий тиск, вище якого не можна збільшувати тиск пари. Парові вентиля варто відкривати поступово, у протилежному випадку через нещільності їхніх сальників може піти пара і обпалити руки. При роботі пастеризатора не можна послабляти затиски кришок і регулювати запобіжний клапан. Для видалення повітря з парових сорочок циліндрів при пуску установки і для видалення з них пари при зупинці відкривають повітряні крани. Перед випуском пари із сорочок перекривають паровий вентиль перед регулятором температури і відкривають повітряні крани. При цьому працівник повинен перебувати осторонь від напрямку струменя пари.

Після кожного збирання та підготовки апарата до пуску перевіряють всю систему трубопроводів для продукту на герметичність при роботі продуктових насосів на холодній воді й закритому випускному крані. Після перестановки апарата на нове місце, а також після монтажу або ремонту пастеризатор випробовують на герметичність гідравлічним тиском 0,4 МПа. Щит керування, пастеризатор та електродвигуни насосів заземлюють. Відкривати щит керування і регулювати електроапаратуру мають право тільки особи, що мають допуск до ремонту електрообладнання, при цьому щит повинен бути знеструмлений.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації пластинчастих та трубчастих пастеризаторів необхідно виконати схеми розбирання пластинчастого та трубчастого пастеризатора для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування пластинчастих та трубчастих пастеризаторів.
4. Описати підготовку пластинчастих та трубчастих пастеризаторів для пуску, зупинки, миття.
5. Привести схему розбирання пластинчастих та трубчастих пастеризаторів.
6. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей сепаратора.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема роботи. 2. Мета роботи. 3. Підготовка пластинчастих та трубчастих пастеризаторів для пуску, пуск, зупинка, миття. 4. Схеми розбирання пластинчастих та трубчастих пастеризаторів. 5. Ескізи швидкозношувальних деталей пластинчастих та трубчастих пастеризаторів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу пластинчастих та трубчастих пастеризаторів.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу пастеризаторів?
3. Як здійснюється пуск в роботу пластинчастих та трубчастих пастеризаторів?
4. Які деталі пластинчастих та трубчастих пастеризаторів є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання пластинчастих та трубчастих пастеризаторів.
6. Назвіть основні несправності пластинчастих та трубчастих пастеризаторів та способи їх усунення.

7.5. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5

Тема: Експлуатація масловиготовлювачів безперервної дії.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Розміщення і монтаж масловиготовлювача А1-ОЛО (рис. 7.5.1 та 7.5.2) проводиться відповідно до монтажної схеми. Все обладнання, що входить до складу масловиготовлювача, повинно бути встановлене в маслоцеху. Варто звернути увагу на послідовність монтажу, щоб установка одних частин не ускладнила монтаж інших.

Технічна характеристика

Продуктивність	1775 кг/ч
Потужність електродвигуна	3,0 кВт
Частота обертання збивача	1400...1500 об/хв
Частота обертання шнеків текстура тора	20...60 об/хв
Тривалість збивання	50...60 хв

Апарат для дозування вологи під час роботи встановлюється поблизу шнекового текстуратора (рис. 7.5.3) і з'єднується з ним гнучкими шлангами.

Спочатку на амортизаторах 16 встановлюється станина 1 з приводами текстуратора 17, маслосбивача 18. На передньому боці рами знаходяться 6 шпильок М16, до яких кріпиться текстуратор 17. Далі на фундаменті, за допомогою фундаментних болтів, монтується насос для промивної води.

Вакуум-насос встановлюється на своїй плиті. Бак з насосом для сколотин встановлюється в такому місці, щоб сифони для видалення сколотин із шнекового текстуратора опускалися в бак, але в той же час не повинні заважати обслуговуванню масловиготовлювача.

На рис. 7.5.4 представлено секцію корпусу шнекового текстуратора.

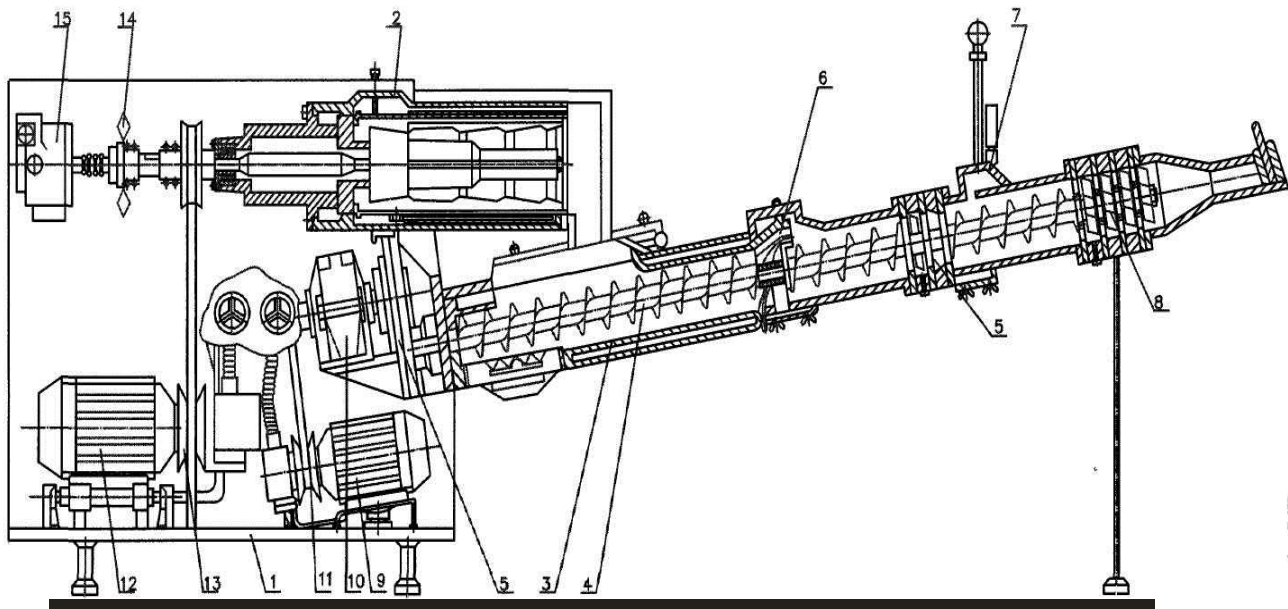


Рис. 7.5.1. Загальний вигляд масловичоговлювача А1-ОЛО з перетином: 1 – станина; 2 – теплообмінна сорочка збивача; 3 – теплообмінна сорочка першої камери текстуратора; 4 – шнек; 5, 8 – вузол механічної обробки масла; 9 – електродвигун текстуратора; 10 – понижуючий редуктор; 11 – обертовий редуктор; 12 – електродвигун збивача; 13 – клинопасові передачі; 14 – пружина варіатора; 15 – генератор, 16 – амортизатор

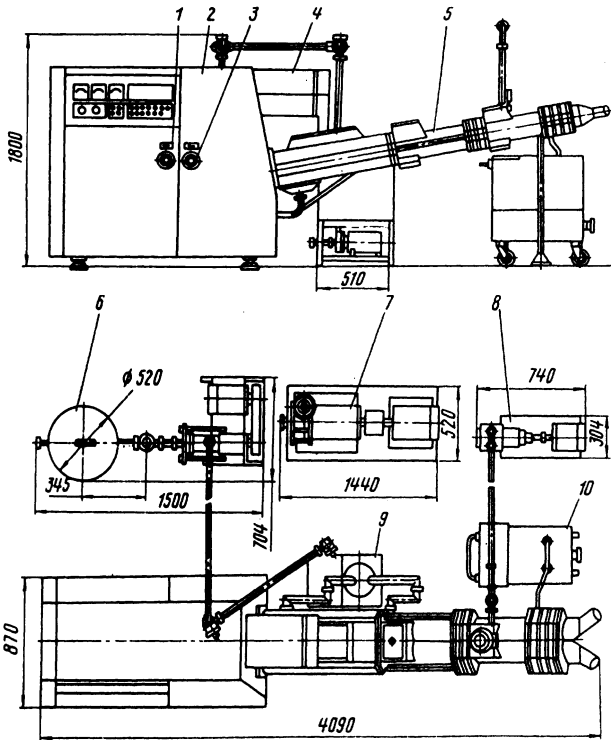


Рис. 7.5.2. Загальний вигляд масловичоговлювача А1-ОЛО: 1 – пульт керування; 2 – станина; 3 – маховики варіаторів; 4 – збивач; 5 – шнековий текстуратор; 6 – бак для вершків; 7 – насос для крижаної води; 8 – вакуум-насос; 9 – насос для сколотин; 10 – дозувальна станція

Після установки всіх вузлів масловичоговлювача монтуються всі необхідні трубопроводи для вершків, води, утворення вакууму, а також зливальні магістралі для повторного використання і зливу в трап води.

Після закінчення монтажу і складання проводиться гідравлічне випробування масловичоговлювача. Продуктовий трубопровід випробовується на герметичність тиском 0,294 МПа (3 кгс/см²), поставивши в необхідних місцях заглушки. Трубопровід для крижаної і промивної води випробовується тиском 0,981 МПа (10 кгс/см²). Також проводиться випробування вакуумної лінії масловичоговлювача, для чого необхідно ввімкнути вакуум-насос і набрати вакуум в системі близько 0,066...0,08 МПа (500...600 мм рт. ст.). Встановлені нещільності усуваються і

проводиться повторна перевірка до повного усунення дефекту. Трубопроводи для крижаної води повинні бути покриті теплоізоляцією, за винятком зливу в трап.

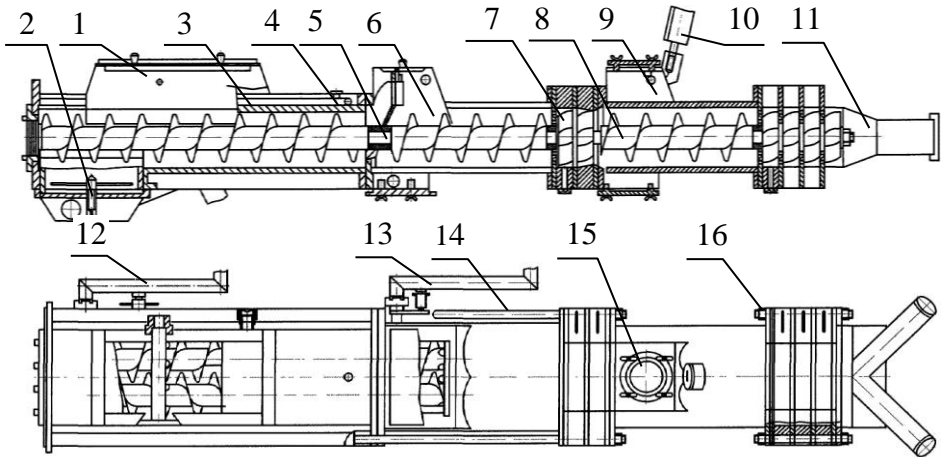


Рис. 7.5.3. Шнековий текстуратор масловиготовлювача А1-ОЛО: 1 – люк завантаження; 2 – сифон; 3 – теплообмінна сорочка першої камери текстуратора; 4 – труба промивна; 5 – втулка; 6 – шиберна заслінка; 7 – перфорована сітка; 8 – крильчатка; 9 – вакуумкамера; 10 – манометр; 11 – кінчна насадка; 12 – труба відведення крижаної води; 13 – труба подачі крижаної води; 14 – велика стяжна шпилька; 15 – вікно спостереження; 16 – мала стяжна шпилька

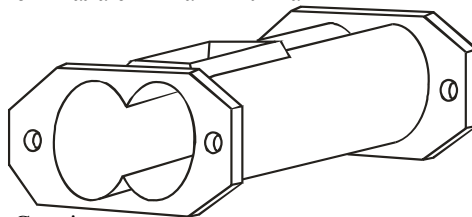


Рис. 7.5.4. Секція корпусу шнекового текстуратора

Електричний монтаж масловиготовлювача повинен бути зроблений відповідно до чинних правил вмикання електросилових установок.

2. Приготування до роботи масловиготовлювача

Перевірити справність кожної одиниці обладнання масловиготовлювача. Перед першим пуском усі робочі органи, що контактують в роботі з продуктом (вершками і маслом), необхідно очистити від мастила, промити лужним розчином або теплою водою,

продезинфікувати і добре просушити. Змащування вузлів масловиготовлювача проводяться протягом перших 2 тижнів – щодня, надалі – у відповідності зі схемою змащування. Змащування насосів для вершків, сколотин, крижаної води, а також вакуум-насоса і редукторів проводити відповідно до інструкції заводів-виготовлювачів. За змащуванням масловиготовлювача необхідно стежити постійно. Перед пуском масловиготовлювача в роботу необхідно перевіряти наявність мастила в вузлах тертя приводу текстуратора та збивача (рис. 7.5.5).

Стежити, щоб прес-маслянки не були забруднені. Після змащення вузлів масловиготовлювача надлишок мастила видалити чистою ганчіркою. При зливанні мастила з картерів необхідно стежити, щоб мастило не потрапляло на електродвигуни. Після зливання відпрацьованого мастила, у картері залити 0,5 л чистого мастила і ввімкнути на малу швидкість, протягом 1...2 хв дати попрацювати, а потім знову залити. Тільки після того виконати складання роз'ємних з'єднань текстуратора.

На рис. 7.5.6. представлено вал збивача масловиготовлювача у зібраному стані.

Перевірити правильність приєднання всіх трубопроводів, а також затягування роз'ємних з'єднань.

Перевірити правильність обертання:

- а) шнеків – назустріч один одному;
- б) збивального циліндра – проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку приводу.

Перевірити натяг ременів обох приводів.

Встановити бак з насосом для сколотин. Перевірити напрямок обертання робочого колеса насоса.

Зробити обов'язкове промивання збивача і текстуратора спеціальним розчином з метою запобігання прилипання масла до робочих органів. Для цього необхідно перед промиванням на вхідний отвір текстуратора встановити насадку, з'єднати її системою трубопроводів з баком для сколотин, масловиготовлювачем і перемкнути крани в належне положення.

Компоненти миючого розчину:

- кальцинована сода – 0,5%;
 - тринатрій фосфат – 0,5%.
- 1...1,5% суміші вищевказаних компонентів розчиняється в обсязі 86 л гарячої води.

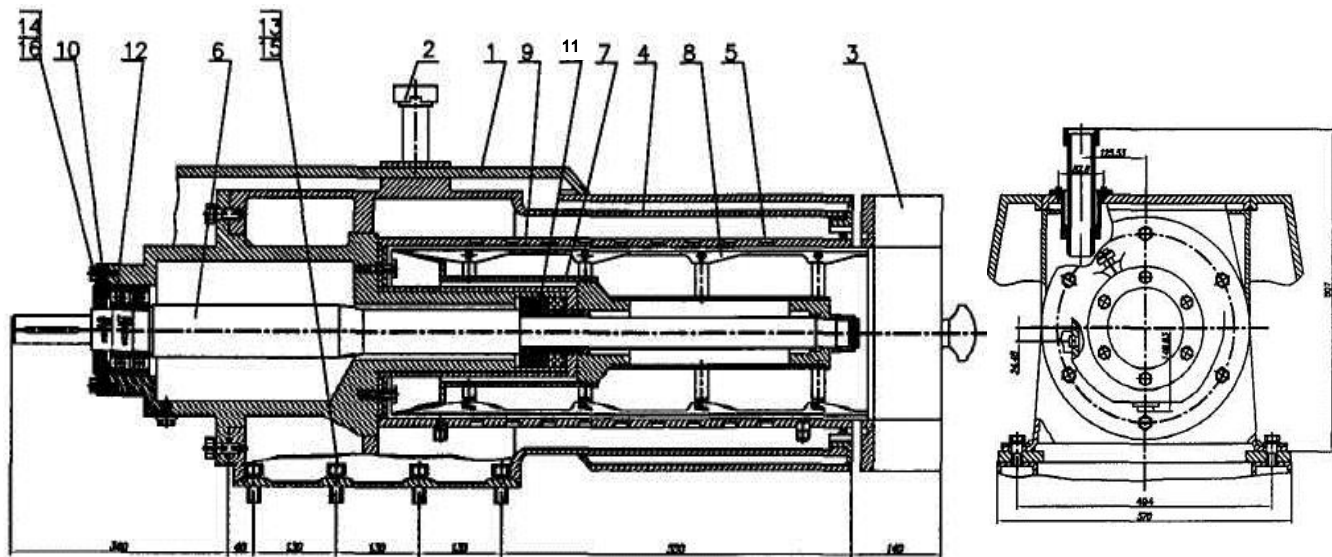


Рис. 7.5.5. Збивач масловиготовлювача: 1 – корпус; 2 – штуцер подачі верхків; 3 – рукав; 4 – теплообмінна сорочка; 5 – сітчаста вставка; 6 – вал; 7 – корпус била; 8 – лопата; 9 – циліндр; 10 – кришка; 11, 12 – підшипники; 13, 14, 15, 16 – болтове кріплення

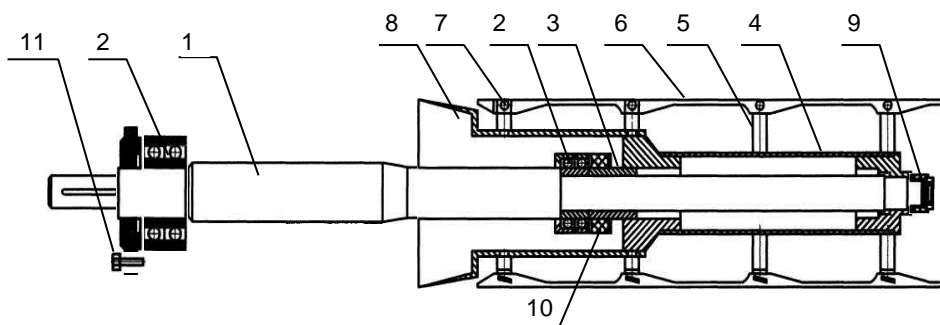


Рис. 7.5.6. Вал збивача в зборі: 1 – вал; 2 – підшипники; 3 – втулка; 4 – корпус била; 5 – стійка; 6 – лопать била; 7 – кріплення лопаті; 8 – конус; 9 – гайка спеціальна; 10 – ущільнення; 11 – болтове кріплення

Рідке скло приготовлений розчин температурою $+85...+90^{\circ}\text{C}$ заливають у бак для сколотин. Потім увімкнувши на мінімальну швидкість привід вала збивача – $9,1\text{с}^{-1}$ (550 об/хв) і на максимальну – привід шнеків – 1с^{-1} (60 об/хв), пропустити розчин через масловиготовлювач. Сифони при цьому повинні бути підняті. Обробка проводиться протягом 15...20 хв, після цього розчин зливається і використовується надалі для миття обладнання.

Далі машину охолоджують і ополіскують холодною водою, використовуючи зібрану систему трубопроводів. Якщо кількість води, що знаходиться в баку для сколотин, недостатня, то використовується крижана вода. Потім холодну воду через сифони зливають, після цього сифони встановлюють у положення нижнього рівня сколотин.

Після споліскування холодною водою до повного охолодження, обладнання дезінфікують розчином хлорного вапна, що містить 150...200 мг активного хлору на 1 л води. Після миття систему трубопроводів потрібно розібрати, а масловиготовлювач знову зібрати для роботи.

Промити бак апарату для дозування вологи свіжою питною водою, випустити цю воду через зливний вентиль, потім знову налити декілька літрів свіжої питної води і пропустити цю воду через насос для його споліскування. Наповнити ємкість свіжою питною водою за температури $+14...+16^{\circ}\text{C}$. Відкрити кран на лінії подачі вершків з танка і наповнити зрівняльний бак вершками. До цього часу дозрілі вершки повинні бути підігріті до температури сколочування, витримані при цій температурі протягом 30 хвилин і

старанно перемішані.

3. Послідовність роботи масловиготовлювача

Для обслуговування масловиготовлювача, за умови його нормальної роботи, необхідний один робітник, попередньо підготовлений та проінструктований про характер і особливості виробництва масла на даному устаткуванні.

1. Щоб здійснити пуск масловиготовлювача в роботу необхідно:

- відчинити вентиль на трубопроводі крижаної води для охолодження підшипників вала збивача та увімкнути електродвигун насоса крижаної води;

- увімкнути електродвигуни збивача та текстуратора на швидкість обертання трохи вищу й одночасно подати крижану воду в циліндр збивача та сорочку текстуратора;

- відрегулювати варіатор збивача на швидкість обертання трохи вище необхідної; це потрібно для того, щоб надійно забезпечити процес маслоутворення тому, що при зниженні обертів можливе вилучення вершків у текстуратор;

- відчинити кран на лінії подачі вершків в масловиготовлювач (у збивач) і крани в лінії сколотини;

- увімкнути електродвигун гвинтового насоса для вершків;

- відчинити вентиль для подачі води в пристосування для промивання масляного зерна та подати воду у спеціальний пристрій для промивання сітки;

- увімкнути насос для сколотини;

- зробити перше регулювання для розміру масляного зерна шляхом зміни швидкості сколочування, при цьому розмір зерна збільшується, якщо швидкість сколочування збільшується; перше правильне регулювання масляного зерна буде за умови, коли сколотини випливають з сифона світлими цівками;

- зробити перше регулювання швидкості обертання шнеків; вихід масла повинний бути регулярним у вигляді рівної безупинної стрічки без скупчування масла усередині текстуратора.

2. Як тільки масло почне виходити з насадки увімкнути вакуум-насос. Перед пуском вакуум-насоса необхідно:

- перевірити установку вакуумметра і відчинити трохи (приблизно на половину) регулювальний вакуумний вентиль;

- увімкнути електродвигун;

- відрегулювати спочатку вакуум на 0,0267 МПа (200 мм рт. ст.), пропрацювати декілька хвилин, підвищити вакуум до 0,0408 МПа (300 мм рт. ст.) за допомогою регулюючого вентиля, не допускаючи при цьому видалення вологи з масла.

3. Виконати добір проби масла на виході з масловиготовлювача і зробити аналіз вологості масла.

4. Увімкнути апарат для дозування вологи, для цього необхідно:

- приєднати гнучкі шланги до ін'єкційного блока шнекового текстуратора та увімкнути двигун;

- виміряти годинну продуктивність масловиготовлювача протягом 36 с;

- зважити масло і отриману вагу помножити на 100.

- підрахувати необхідну кількість води, що дозується, за годину для одержання потрібної вологості;

- відрегулювати апарат для дозування вологи таким чином, щоб одержати потрібну продуктивність за вологою, з огляду на те, що показник шкали "100" відповідає максимальній продуктивності обох насосів, тобто близько 20 л/год. Уточнення регулювання дозування вологи провадиться дослідним шляхом.

4. Регулювання і настроювання режимів масловиготовлювача

Температура сколочування вершків.

Температура сколочування повинна змінюватись в залежності від утримання жиру в вершках. Для вершків з малою жирністю температура сколочування повинна бути вище.

Температура сколочування повинна змінюватись в залежності від сезону. Температура сколочування повинна бути вище взимку, ніж улітку.

Швидкість сколочування.

Частота обертання вала збивача в період пуску (ще до подачі в нього вершків), встановлена на $1,66...3,33 \text{ с}^{-1}$ (до 100...200 об/хв) вище необхідної. Потім, при надходженні вершків, частоту обертання вала збивача знижують до оптимальної. При нормальному сколочуванні сколотини зі збивача стікають в обробник у виді крапель або переривчастих струменів. Розмір одержуваного зерна 1...3 мм.

Занижені оберти вала збивача призводять до утворення кремоподібної маси, яка погано відокремлюється від сколотин. У цьому випадку необхідно частоту обертання мішалки збивача підвищити.

При завищеній частоті обертання зі збивача виштовхується

грудкова маса замість зерна, збільшується вихід жиру в сколотинах. У цьому випадку необхідно зменшити частоту обертання мішалки до появи ознак нормального сколочування.

Вологість масла.

При підвищенні розміру масляного зерна утримання вологи в маслі збільшується. У занадто значному зерні утримання вологи підвищується від 0,1 до 1%.

Утримання вологи в маслі збільшується зі збільшенням температури промивної води.

Якщо кількість вологи в маслі значно відхиляється від норми, то легше регулювати її постійною зміною частоти обертання вала збивача. При підвищенні частоти обертання вала збивача на $0,16 \text{ c}^{-1}$ (10 об/хв) збільшується утримання вологи в маслі приблизно на 0,2...0,3%. Якщо ж коливання вологи в маслі невелике, то її кількість краще регулювати зміною частоти обертання шнеків текстуратора, а також застосуванням у роботі апарата для дозування вологи. Він дає можливість збільшити утримання вологи в маслі до 1%.

На утримання вологи в маслі впливає також рівень сколотин у першій камері текстуратора. При значно вищому рівні сколотин, що відчувається за допомогою підняття сифонів, збільшується вологість масла.

Рівень сколотин підвищується також при засміченні сітки відділювача сколотин зернами масла. В цьому випадку сітку необхідно промити водою, або сколотинами шляхом короточасного відкриття крану трубопроводу і промивання мережі. Щоб уникнути засмічення сітки, доцільно утримувати рівень сколотин декілька вище її поверхні.

Варто врахувати, що з метою подовження терміну служби обладнання не рекомендується тривалий час працювати на частотах обертання вала збивача вище $33,3 \text{ c}^{-1}$ (2000 об/хв).

Необхідно пам'ятати, що стабільність виготовлення стандартного продукту можлива за умови константи температури, жирності збивання вершків, температури та тиску холодної води й інших параметрів, вплив яких зазначено вище.

При виробництві вершкового масла методом безперервного сколочування вершків встановлюється взаємний вплив різноманітних елементів регулювання, тому маслозавод повинен сам на основі практичної роботи встановити таблицю температур сколочування для кожного виду вершків (жирності, кислотності) та пора року.

5. Технічне обслуговування масловичого вершківника

Зовнішні і внутрішні поверхні масловичого вершківника повинні бути завжди чистими. Не можна допускати вологості у середині

машин, тому що може виникнути іржа. Місце, де стерлася фарба, потрібно знову пофарбувати. Необхідно старанно видаляти забруднення з поверхні привідних ременів вузлів збивача і текстуратора.

Необхідно контролювати температуру нагрівання частин, що рухаються. Не припускати шуму в роботі масловиготовлювача.

Стежити за постійним рівнем масла в мастильних. Якщо рівень масла постійно знижується – перевірити ущільнення.

При зміні частоти обертання збивача і шнеків необхідно перевірити стан клинових пасів:

- у випадку забруднення їх необхідно негайно вичистити;
- якщо паси чисті і сухі – перевірити їх натяг.

Стежити, щоб вершки і масло не прилипали до збивального циліндра і корпусів шнекового текстуратора. Масловиготовлювач добре оброблений складом від прилипання, якщо при розбиранні шнекового текстуратора масло легко відстає від шнеків і стінок корпусів. Прилипання продукту може відбутися також, якщо для охолодження циліндра застосовується дуже холодна вода (нижче +5 °С).

Необхідно стежити, щоб фільтр для сколотин не забивався під час роботи.

Сітка фільтра “забивається”, якщо:

- погано або неправильно відрегульована сітка щодо шнеків; вона повинна знаходитися на відстані 2,5 мм від краю витків шнека;
- недостатній тиск води в устрої для чищення фільтрів, тиск повинен бути 0,19...0,29 МПа (2...3 кН/см²).

Необхідно перевіряти утримання жиру в сколотах. Для зменшення втрат жиру зі сколотинами варто дотримуватись таких правил:

- добре підготовляти вершки до сколочування (пастеризація, дезодорація і особливо дозрівання вершків), не піддавати вершки різкій тепловій обробці;

- регулювати до мінімуму зазор між білами і сіткою циліндра збивача; оптимальний зазор 1,5...2,5 мм;

- прагнути одержувати масляне зерно меншого розміру; чим менше масляне зерно, тим менше швидкість сколочування, менше втрати жиру;

- не працювати на високих швидкостях сколочування;

- прагнути до одержання “сухого масляного зерна”, а необхідну вологість досягати за рахунок роботи апарата для дозування вологи, а також підняття рівня за допомогою сифонів;

- опрацювання масляного зерна проводити з можливо меншою швидкістю з тим, щоб утримувати скупчення масляних зерен у піднімальної плити.

6. Зупинка масловичого вершківника

У випадку коли вершків залишається мало і подача їх у масловичого вершківника зменшується, має місце збільшення розміру масляного зерна. Компенсувати це збільшення можна зниженням частоти обертання вала збивача.

Для припинення роботи масловичого вершківника необхідно:

- вимкнути насос для вершків. Це виконується в той момент, коли переробка вершків наближається до завершення, але на дні зрівняльного бака ще є вершки; ні в якому разі не припускати роботу гвинтового насоса без вершків, щоб уникнути виходу його з ладу.

- відрегулювати варіатори збивача на мінімальну швидкість і тільки після цього вимкнути електродвигун приводу збивача (рис. 7.5.7);

- після припинення виходу масла з насадки вимкнути двигун приводу шнекового текстуратора;

- вимкнути насос для крижаної води, апарат для дозування вологи, насос для скотин, вакуум-насос; закрити всі запірні вентиля;

- виконати розбирання машини для її чищення.

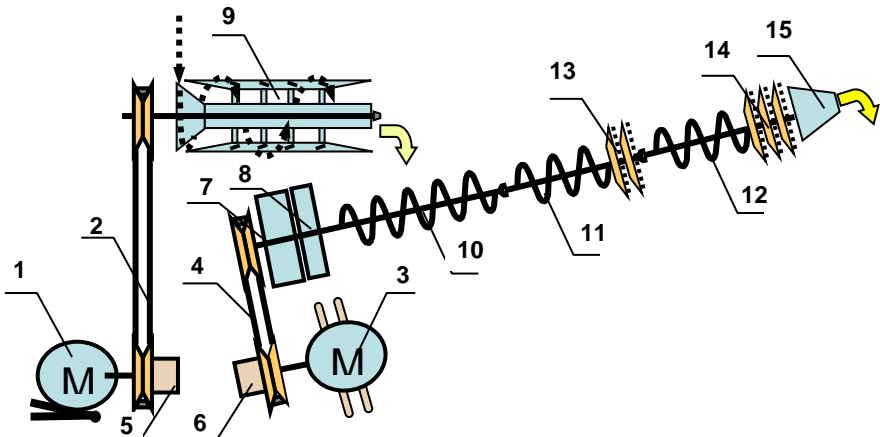


Рис. 7.5.7. Функціональна схема масловичого вершківника А1-ОЛО: 1 – електродвигун збивача; 2, 4 – клинопасові передачі; 3 – електродвигун текстуратора; 5,6 – варіатори; 7 – редуктор понижуючий; 8 – оборотний редуктор; 9 – збивач; 10 – шнек першої камери текстуратора; 11 – шнек другої камери текстуратора; 12 – шнек третьої камери текстуратора; 13, 14 – вузол механічної обробки масла; 15 – кінцева насадка

7. Миття масловичого вершківника

Перед тим, як застосувати безрозбірну мийку масловичого вершківника, необхідно підготувати його для цієї операції.

Зняти кришку з екстракційного блока. Видалити налипле

масло.

Вставити кришку на місце.

Зняти насадку зі шнекового текстуратора, видалити масло і змонтувати пристосування для мийки.

З'єднати це пристосування з трьохходовим краном насоса для сколотин.

Підняти сифон.

Налити в бак для сколотин гарячої води за температури +75 °С.

Здійснити циркуляцію гарячої води у замкнутому циклі для досягнення виплавки масла.

З цією метою:

- увімкнути привід збивача на мінімальну частоту обертання $10,8 \text{ c}^{-1}$ (650 об/хв);

- увімкнути привід шнеків на максимальну частоту обертання 1 c^{-1} (60 об/хв);

- увімкнути насос для сколотин;

- після розплавлення масла опустити сифон, вилити розплавлене масло і направити на сепарування; потім сифон знову підняти.

Знову налити в бак більш гарячої води (+90 °С) і проводити циркуляційну мийку (з періодичною заміною відпрацьованої води на чисту) доти, доки циркуляційна вода не стане чистою. Маслоготовлювач миють за двома замкнутими контурами.

Провести миття маслоготовлювача лужним розчином. З цією метою готується 2%-вий лужний розчин (їдкий натр і кальцинована сода в рівних частинах). Температура розчину повинна бути +65...+70 °С.

Замість лужного розчину можна застосовувати використаний антиприлипальний розчин, підігрітий до тієї ж температури.

Заповнити приготівленим профільтованим розчином бак для сколотин і провести циркуляційну мийку розчином так, як і гарячою водою. Тривалість миття розчином не менше 15 хв.

Сифони опустити і звільнити маслоготовлювач від миючого розчину.

Потім необхідно підняти сифони, заповнити бак холодною водою і виконати споліскування маслоготовлювача. Після цього опустити сифони і звільнити маслоготовлювач від води.

Вимкнути всі електродвигуни.

Зняти всі пристосування для мийки і зібрати маслоготовлювач для роботи.

Перед кожним пуском у роботу, як уже було зазначено вище, обов'язково проводити споліскування спочатку розчином, що

запобігає прилипанню масла, а потім – холодною водою до повного охолодження робочих органів.

Періодично проводити миття масловиготовлювача з повним розбиранням робочих органів, застосовуючи візок для деталей.

Миття апарата для дозування вологи може здійснюватись безрозбірним циркуляційним методом при зливанні в бак миючого розчину.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації масловиготовлювача скласти схеми розбирання масловиготовлювача для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ

1. Провести інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування масловиготовлювача.
4. Описати підготовку масловиготовлювача для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Привести схему розбирання масловиготовлювача.
6. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей масловиготовлювача.

ЗМІСТ ЗВІТУ:

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

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу масловиготовлювача.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу масловиготовлювача?
3. Як здійснюється пуск в роботу масловиготовлювача?
4. Які деталі масловиготовлювача є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів масловиготовлювача.
6. Вказати основні регулювальні операції масловиготовлювачів для настрой робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності масловиготовлювача та способи їх усунення.

7.6. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6

Тема: Експлуатація вовчка та куттера для подрібнення м'яса.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Експлуатація вовчка

Найбільш велику групу машин для середнього здрібнювання м'ясної сировини становлять вовчки. За допомогою цих машин звичайно здійснюється первинне здрібнювання продукту перед його засолом і тонким здрібнюванням.

Всі вовчки мають принципово однаковий пристрій виконавчого механізму (рис. 7.6.1). У корпусі 9 розташована робоча камера 1 для обробки продукту, що представляє собою циліндр, на внутрішній поверхні якого розташовані ребра 3, що перешкоджають провертанню продукту щодо шнека. Розташування ребер може бути гвинтовим (спіралеподібним) або поздовжнім (паралельно осі циліндра). Напрямок ребер, якщо вони виконані спіралеподібно, повинен бути протилежно напрямку витків шнека.

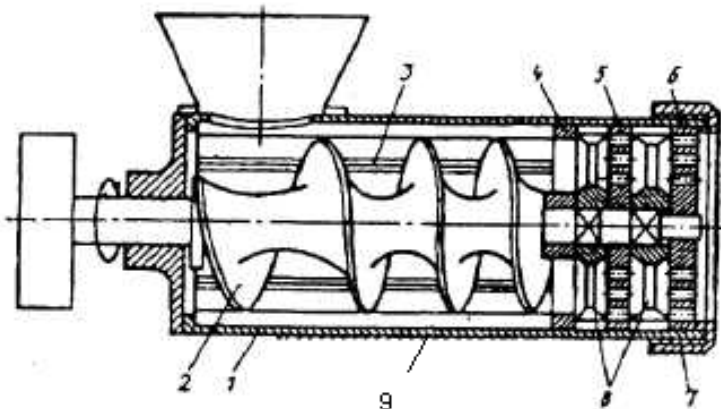


Рис. 7.6.1. Принципова схема вовчка: 1 – робоча камера; 2 – шнек; 3 – ребра; 4 – підрізні решітки; 5,6 – ножові решітки; 7 – затискна гайка; 8 – ножи; 9 – корпус

Ступінь здрібнювання м'яса на вовчку і його продуктивність залежать від величини отворів вихідних ґрат і числа ріжучих пар (штахет-ніж). При невеликому ступені здрібнювання (16...25 мм) досить однієї пари – вовчок збирають з одним ножем і однією решіткою (рис. 7.6.2, а, г); при більш тонкому здрібнюванні (2...3 мм) число ріжучих пар варто збільшити. У цьому випадку ріжучий механізм збирають за схемам (рис. 7.6.2, б).

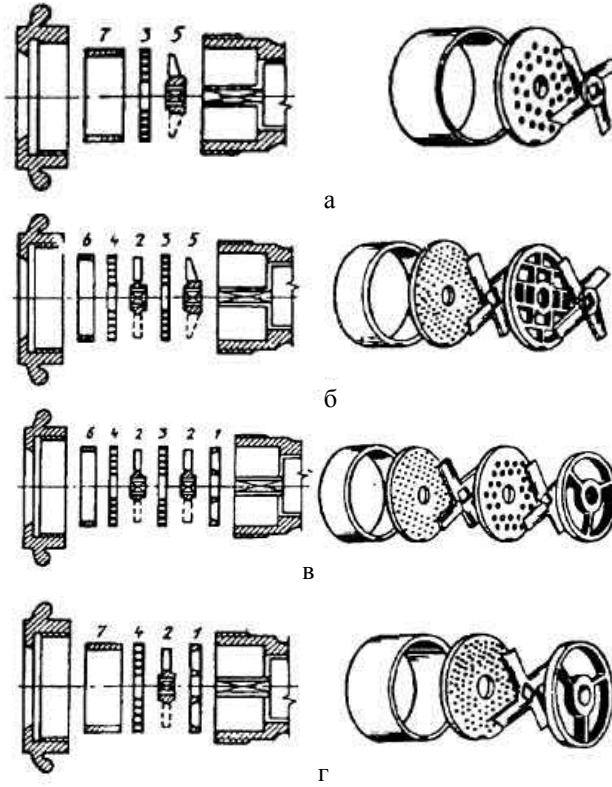


Рис. 7.6.2. Схема зборки подрібнювальних механізмів вовчка: а,г – для великого здрібнювання; б,в – для дрібного здрібнювання; 1 – прийомні решітки; 2 – двосторонній ніж; 3 – решітки з великими отворами; 4 – решітки з дрібними отворами; 5 – односторонній прийомний ніж; 6 – вузьке притискне кільце; 7 – широке притискне кільце

Вовчки (рис. 7.6.3) встановлюють на фундаменті та кріплять болтами. До початку роботи перевіряють відсутність у завантажувальній чаші 5 сторонніх предметів, правильність зборки, міцність кріплення ґрат та ножів гайкою-маховиком 3, наявність і

справність запобіжника 6, що не допускає проникнення рук працюючого в завантажувальний отвір чаші.

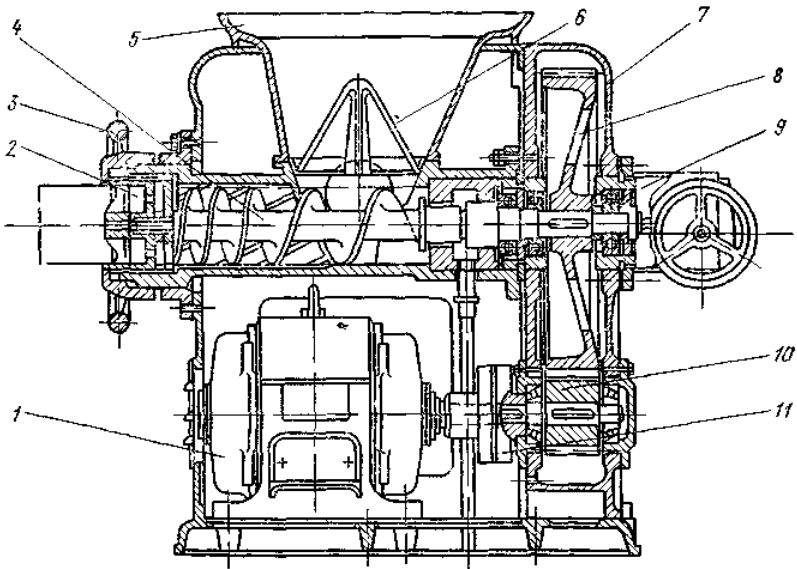


Рис. 7.6.3. Вовчок МП-2-220: 1 – електродвигун; 2 – комплект ріжучого механізму; 3 – гайка-маховик, 4 – робочий шнек; 5 – завантажувальна чаша; 6 – запобіжник; 7 – корпус редуктора; 8 – зубчасте колесо; 9 – механізм виштовхування робочого шнека; 10 – шестірня; 11 – пружна втулково-пальцева муфта

Потім короткочасними пусками перевіряють правильність обертання шківів електродвигуна, попередньо розібравши муфту. Напрямок обертання шківів електродвигуна повинен бути проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку шківів при знятому зі станини щитку. Перед випробуванням на холостому ході збирають пружну муфту.

Ревізії підлягає ножовий механізм вовчка та робочий шнек. Шийки шнеків і ріжучий механізм при зборці змазують харчовим жиром. Потім, прокручуючи вал електродвигуна за паси вручну, визначають легкість обертання валів. Виявлені дефекти усувають і проводять випробування короткочасними пусками на холостому ході. Уникають зайвих холостих ходів при відсутності в ножовому механізмі змащення або сировини, що подрібнюється, тому що робота на "сухих" ножах приводить до їхнього передчасного

затуплення. При випробуваннях під навантаженням стежать за тим, щоб разом з м'ясом у машину не попадали шматочки кісток та інші сторонні предмети, регулюють роботу ріжучого механізму.

Значне затягування гайки на вовчках всіх марок приводять до заклинювання двостороннього ножа між площинами сіток і може викликати поломку машини. Зайвий зазор між лезами хрестоподібного ножа і площинами сіток погіршує умови різання, знижує якість здрібненої сировини та збільшує витрати енергії. Леза ножів повинні щільно прилягати до площин ножових сіток.

Після закінчення випробувань під навантаженням поверхні вовчка, що стикаються з сировиною, яка переробляється, (чаша, корпус, робочий шнек, живильні шнеки, корпус живильних шнеків, ножі, решітки, підпора шнека, гайка-маховик циліндра), піддають санітарній обробці миють гарячою водою та стерилізують окропом. Потім всі поверхні перерахованих деталей (за винятком завантажувальної чаші) протирають насухо, сушать і змазують тонким шаром несолоного харчового жиру. У випадку тривалої зупинки машини, наприклад, при ремонті, деталі змазують технічним антикорозійним змащенням, а не харчовим жиром. Основні несправності вовчків і заходи для їхнього усунення наведені в табл. 7.6.1.

Таблиця 7.6.1

Основні несправності вовчків

Несправність	Причина виникнення	Заходи щодо усунення
1	2	3
Електродвигун нагрівається та часом зупиняється.	Недостатня потужність електродвигуна, занадто велика частота обертання та подача продукту (м'яса або жиру-сировини).	Замінити електродвигун, зменшити частоту обертання за рахунок заміни шківів, зменшити подачу продукту в завантажувальну горловину.
Черв'як (шнек) погано подає м'ясо, воно виштовхується назад у завантажувальну горловину.	Занадто великий зазор між черв'яком і внутрішньою стінкою робочого циліндра або невелика перепускна здатність ріжучого механізму в порівнянні з подачею черв'яка.	Наварити або напаяти витки черв'яка або вставити нові ребра в робочий циліндр так, щоб зазор був не більше 0,3...0,4 мм, перемінити ножі, сітки та збільшити їхній набір.

Продовження таблиці 7.6.1

1	2	3
	Продукт заклинюється в циліндрі, загальмовується, перевантажується двигун до повної зупинки. Внутрішні стінки циліндра засалилися й перешкоджають просуванню сировини.	Увімкнути подачу гарячої води і пари та оплавити жир.
Продукт погано подрібнюється, м'ясо мнеться та сильно нагрівається.	Неправильно зібраний ріжучий механізм. Затупилися ножі і зносилися решітки.	Розібрати ріжучий механізм, перевірити і усунути дефекти зборки. Заточити ножі й відшліфувати решітки.
	Ножі не прилягають щільно до ґрат, механізм зібраний з дефектами.	Розібрати ріжучий механізм, знову зібрати і забезпечити щільне прилягання ножів до ґрат шляхом регулювання затискною гайкою.
	Решітки забилися продуктами, жилками та плівками.	Розібрати ріжучий механізм, прочистити решітки від продукту.
У циліндр попадає мастило.	Несправний сальник вала черв'яка.	Розібрати сальник, замінити ущільнення, знову набити сальник, відрегулювати.
Усередині робочого циліндра чутий стукіт і шум.	Зламався ніж або решітки, у циліндр потрапив сторонній предмет.	Зупинити вовчок, розібрати, перевірити циліндр, видалити зламані деталі, знову зібрати ріжучий механізм.
Вовчок не дає потрібної продуктивності за зменшення частоти обертання черв'яка.	Недостатній натяг передачі або обірвалися окремі ремені і ведений шків прослизає.	Зняти кожух, перевірити цілість і натяг пасів, замінити паси, що лопнули, збільшити натяг їх.

При пуску вовчка спочатку заповнюють чашу невеликою кількістю продукту, вмикають електродвигун приводу і витримують

пусковий момент (до 1 хв), поки робочий шнек не набере номінальну частоту обертання.

Щоб уникнути перевантаження електродвигуна під час роботи вовчка, його рівномірно завантажують шматками сировини, проштовхуючи його спеціальним штовхальником з дерева твердих порід. При повному завантаженні машини сировиною не допускається її зупинка. При завантаженні стежать за тим, щоб разом із сировиною в чашу не потрапили металеві та дерев'яні предмети, що може викликати поломку шнека.

Ріжучий механізм вовчка устатковується гайкою-маховиком. Надмірне затягування гайки може призвести до заклинювання двостороннього ножа між площинами ґрат, що може викликати поломку ножового механізму машини. Але зазор між лезами хрестоподібного ножа і площинами ґрат погіршує умови різання та збільшує споживану потужність.

Ножові механізми при роботі вовчка змащуються продуктом, тому робота ножів без продукту приводить до передчасного їхнього затуплення. Леза хрестоподібних двосторонніх ножів переточують.

По закінченні роботи вмикають електродвигун, розбирають і миють вовчок. Робочий шнек із циліндра варто видаляти за допомогою спеціального механізму.

При роботі на вовчку необхідно дотримувати **правила безпечної експлуатації**. Привід вовчка повинен мати огороження. Не можна працювати на вовчку зі знятим або піднятим запобіжником, проштовхувати продукт руками, очищати руками працюючу машину від залишків продукту. Розбирати, збирати і мити вовчок можна тільки при вимкненому електродвигуні та повній зупинці машини.

2. Експлуатація куттера

Куттер поставляється заводом-виготовлювачем у зібраному стані. Установку куттера виконують за рівнем верхньої крайки чаші, що повинна бути паралельна горизонтальній площини (рис. 7.6.4, 7.6.5).

Куттер зазвичай встановлюють на фундаменті або бетонних перекриттях і кріплять фундаментними болтами. Горизонтальність установки чаші контролюють за допомогою рівня або водою, наливаючи її в чашу (рівень води в чаші повинен бути однаковий з усіх її боків). Потім перевіряють комплектність машини, наявність підшипників, приводних шківів, клинових пасів та різального інструменту.

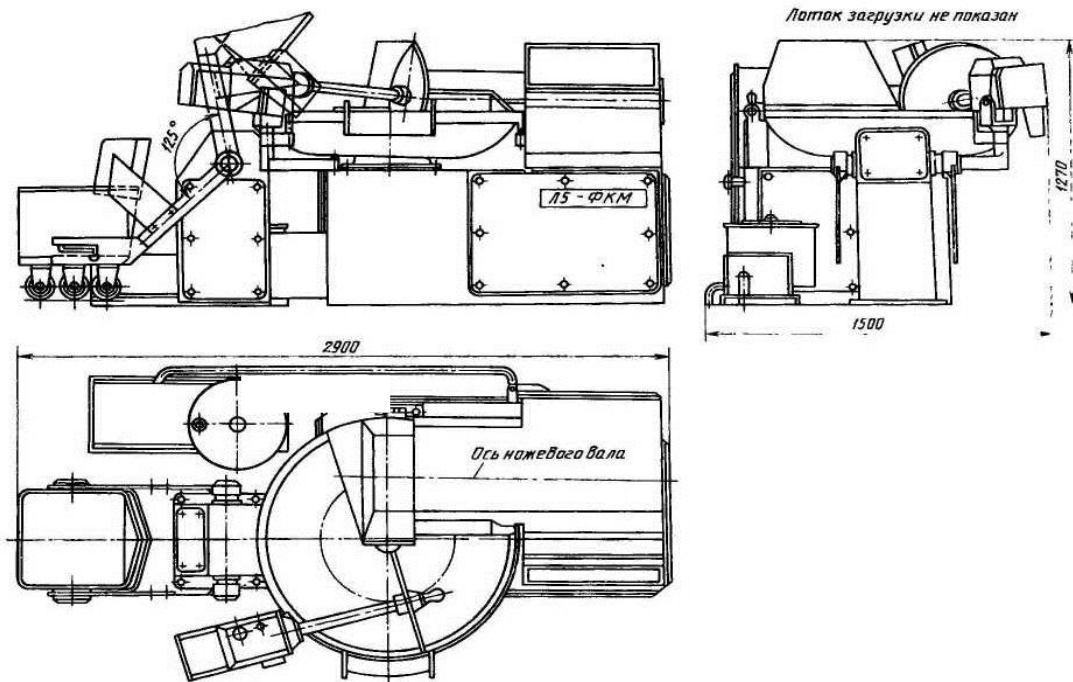


Рис. 7.6.4. Загальний вигляд куттера ЛІ5-ФКМ

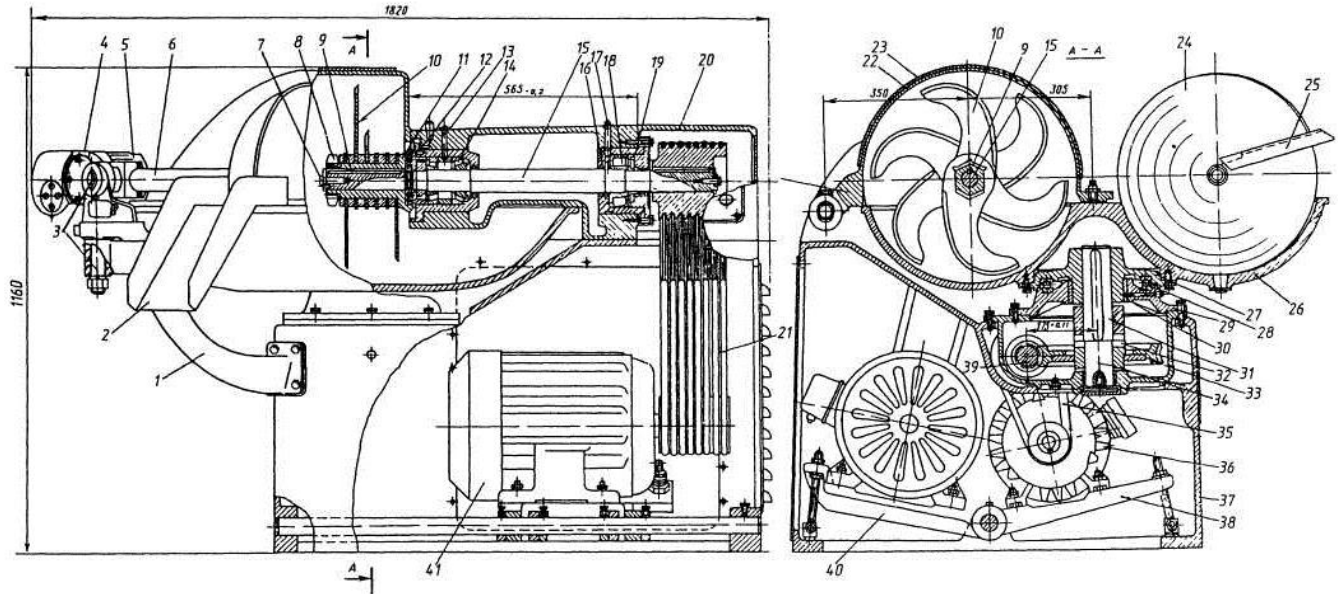


Рис. 7.6.5. Куттер: 1 – кронштейн; 2 – лоток; 3 – вісі; 4 – черв'ячний редуктор; 5 – електродвигун вивантажувача; 6 – труба; 7 – стопорний гвинт; 8 – гайка, 9 – шпонка; 10 – ніж; 11 – втулка; 12 – лабіринтове ущільнення; 13 – масельнички; 14 – радіально-упорні конічні підшипники; 15 – ножовий вал; 16 – фланцеве ущільнення; 18 – роликів підшипник; 19 – склянка; 20 – верхня частина корпуса; 21, 35 – клиноремінні передачі; 22 – захисна кришка; 23 – сталевий лист; 24 – тарілка вивантажувача; 25 – шкребок, 26 – чаша, 27 – опора; 28 – кульковий упорний підшипник; 29 – кришка редуктора; 30 – підшипник ковзання; 31 – вал чаші; 32 – муфта; 33 – черв'ячне колесо; 34 – вісь; 36,41 – електродвигуни; 37 – основа; 38,40 – плити натяжних пристроїв; 39 – черв'як

Після установки куттера необхідно очистити деталі і вузли від антикорозійного змащення та промити їх, а також промити чашу, внутрішню поверхню кришки, головний (ножовий) вал гарячим содовим розчином, гарячою та холодною водою. По закінченні миття всі поверхні витерти насухо.

Роботи з пуску та налагодження куттера починають із перевірки установки машини відповідно до проекту та надійності кріплення куттера до фундаменту. Куттер і його шафу керування потрібно заземлити і перевірити значення перехідного опору, величина якого не повинна перевищувати 1 Ом. Потім приєднати куттер до електромережі та перевірити правильність розфазування електродвигуна. Чаша та головний вал (з боку шківів) повинні обертатися проти годинникової стрілки. Перші пуски двигуна потрібно виконувати на холостому ході, під час яких необхідно перевірити та установити натяжку клинових пасів приводу головного та проміжного вала.

Встановити необхідну кількість ножів та перевірити їх кріплення і зазор між крайками ножів та внутрішньою поверхнею чаші, що повинен бути в межах 1,5...2 мм. Виконати статичне балансування ножової головки. Зважаючи на те, що швидкість обертання ножового вала досягає 4000 об/хв, для здрібнювання м'ясопродуктів досить установити 2 або 3 ножі. Установка шести ножів рекомендується для різання та перемішування м'яких продуктів, тому що зі збільшенням кількості ножів різко збільшується споживана потужність. Перевірити блокування електродвигуна при відкриванні кришки чаші і дверцят каркаса. Перевірити відсутність у чаші сторонніх предметів.

При ревізії куттера частково розбирають його. Знімають ножі з ножового вала (рис. 7.6.6). Всі деталі очищають від забруднень. Змащують підшипники куттера, заливають мастило в редуктор, натягають клинові паси.

Затискну гайку обертають проти годинникової стрілки до повного та надійного закріплення ножів. Потім роблять зовнішній огляд, перевіряють кріплення нарізних сполучень, правильність установки шківів, паралельність та співвісність валів. Крім того, контролюють надійність кріплення ножів, якість їхнього заточення та балансування ножового вала. Потім перевіряють і регулюють наявність необхідних зазорів: між ножами й чашею (1,5...2 мм), між кришкою та чашею (0,1...0,15 мм), між чашею і тарілкою для вивантаження продукту (1...3 мм). Необхідно встановити та

перевірити надійність електроблокування всіх запобіжних пристроїв і правильність обертання ножового вала.

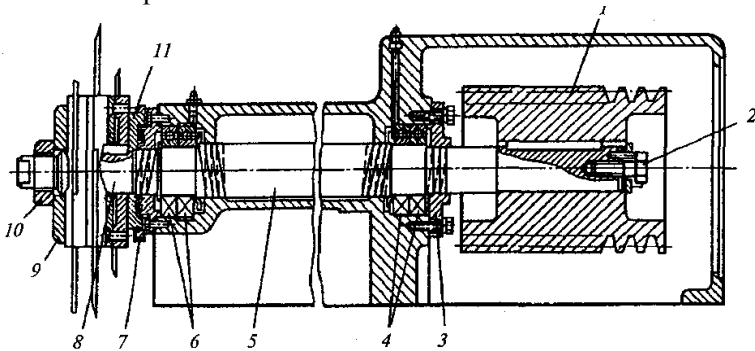


Рис. 7.6.6. Ножовий вал куттера Л5-ФКМ: 1 – шків; 2 – болт; 3 – кришка; 4,6 – підшипники; 5 – вал; 7 – зовнішній лабіринт; 8 – ножова голівка; 9 – кільце; 10 – гайка; 11 – внутрішній лабіринт

Кількість встановлених на ножовому валу ножів (рис. 7.6.7) залежить від виду фаршу та продукції, яку виробляють. Ножі підбирають за масою. Допускається різниця за масою не більше 3...5 грамів. Послідовність установки ножів повинна відповідати схемі. Перед установкою на ножовий вал привальні торцеві поверхні ножів, що встановлюються, і проміжних кілець ретельно притирають.

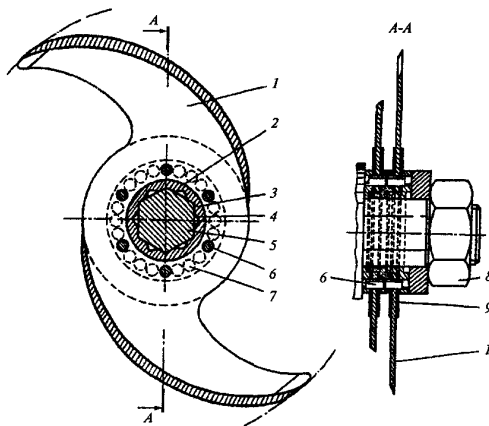


Рис. 7.6.7. Конструкція ножів та ножової голівки: 1 – ніж; 2 – посадкова частина; 3 – втулка; 4, 7 – отвори для входу вхідного продукту та видалення здрібненого; 5 – вал; 6 – штифт; 8 – гайка; 9 – диск

Випробування на холостому ході. Обкатування на холостому ході куттера починають з прокручування валів його вручну за допомогою клинопасової передачі. При цьому контролюють правильність і легкість обертання. Потім уже приступають до холостого обкатування за допомогою електродвигуна, що триває 3...4 год, попередньо переконавшись у правильності напрямку обертання вала електродвигуна. Під час обкатування куттера на холостому ходу перевіряють обертання чаші на першій і другій швидкості, нагрівання підшипників ножового вала, рівень шуму, а також працездатність електроблокування захисної кришки та механізму вивантажувача. Необхідний зазор між ножом і чашею досягається переміщенням ножа на валу в напрямку, перпендикулярному осі вала.

Пуск куттера. Після обкатування на холостому ході куттер випробують на сировині (фарш), що завантажують в обертову чашу. Туди ж додають по нормах спеції та воду і шматкову кригу. Куттерування виконують протягом 8...12 хв, при цьому при первинному випробуванні на сировині завантаження чаші повинне становити 60...70 % повної ємності.

Куттер може працювати у двох режимах роботи: ручному та автоматичному, при двох швидкостях обертання вала двигуна. Пуск двигуна в обох режимах здійснюється на малій швидкості, потім вручну або автоматично вмикається більша швидкість. В автоматичному режимі цикл роботи задається установками реле часу КТ1, КТ2, встановленими на двері шафи керування. КТ1 (Тз) – час роботи двигуна на малій швидкості. Встановлюємо в межах 1...10 хв для забезпечення початкового розгону двигуна. КТ2 (Тц) – час роботи двигуна на основній швидкості (1...10 хв).

Завантаження продукту, що подрібнюється, у чашу варто проводити рівномірно при увімкненому куттері. Щоб уникнути поломки ножів продукт не повинен містити шматочків кісток і сторонніх предметів.

Коефіцієнт завантаження чаші, тривалість здрібнювання продукту, а отже і продуктивність куттера, залежать від гатунку м'яса, кількості одноразового завантаження продукту та встановлюються технологічним процесом, що діє на м'ясопереробних підприємствах.

Під час роботи куттера необхідно стежити за температурою нагрівання корпусів підшипників. Температура не повинна перевищувати +45⁰С. Щодня, після закінчення роботи, куттер повинен бути ретельно вимитий.

Вивантаження здрібненого продукту виконується на малій швидкості за допомогою лотка. Лоток встановлюється на бортик кришки чаші і перекриває шлях руху продукту, рівень продукту перед лотком піднімається і продукт перевалюється через борт чаші в підставлену ємність.

Зняття ножів для заточення та регулювання розмаху необхідно робити наступним чином: ключем відгвинтити затискну гайку ножової головки, відгвинтити гайку кріплення ножів на ножовій головці й зняти ножі зі вставками та дистанційні шайби з ножової головки та саму головку у разі необхідності. Заточення ножа слід робити дотримуючись вимог. Заточення можна робити і без зняття їх з ножової головки.

Для спільної установки в робочий комплект підбираються ножі близької за масою і розміром від центра до кінця ножа. Ножі виставляються симетрично центра чаші.

Регулювання розмаху ножів варто виконувати при відпущеній гайці кріплення ножів на ножовій головці. При постукуванні по торцевій (протилежно заточеній) частині, ніж одержить радіальне переміщення для збільшення розмаху. При цьому необхідно ретельно підігнати вкладиш. При зворотному розмаху внутрішня поверхня отвору та вкладиша повинні бути в контакті для виключення мимовільного виходу ножа та неприпустимого збільшення розмаху до контакту з чашею. Регулювання розмаху можна робити як на головному валу, вимірюючи зазор між кінцем ножа і чашею, так і на балансувальному пристрої, за величиною зазору між плитою балансувального пристрою та кінцем ножа.

Зібрані ножові головки після переточування, регулювання розмаху або зміни ножів необхідно балансувати на балансувальному пристрої. Для цього зібрана та відрегульована ножова головка надівається на вал балансувального пристрою з подальшим встановленням на нього ножів. Після стабілізації положення відзначається верхня, найбільш легка ділянка. Головка знімається з вала, встановлюється площиною з бортиком на стіл або в лещата, відкручується гайка, знімається верхня (остання) шайба і в отвори другої (з отворами) шайби проти відзначеного місця, залежно від величини дисбалансу, вставляються балансувальні вантажі з необхідною питомою вагою (алюмінієві, сталеві і т. д.). При проведенні цих робіт положення ножів та шайб не повинне порушуватися. Роботи з балансування тривають до одержання рівноважного стану, при якому встановлена в кожне з положень головка не перекочується на ножах балансувального пристрою.

Безпечна робота куттера та збереження ножів залежать від надійного, правильного і симетричного закріплення ножів на ножовому валу.

Несправності та методи їхнього усунення. Основні несправності куттера і заходи для їх усунення зазначені в табл. 7.6.2.

Таблиця 7.6.2

Основні несправності куттера

Несправність	Причина виникнення	Заході щодо усунення
При включенні електродвигуна він гуде, але не обертається.	Відсутність напруги на одній з фаз.	Перевірити напругу на клеммах електродвигуна.
Частота обертання чаші куттера менше передбаченої або чаша обертається нерівномірно, із зупинками.	Недостатній натяг клиноремінної передачі.	Забезпечити натяг клинових ремнів.
	Підшипники вала чаші несправні.	Замінити підшипники вала.
Фарш погано подрібнюється та нагрівається.	Затупилися серповидні ножі або занадто великий зазор між ножами та чашею, фарш недостатньо охолоджується при здрібнюванні.	Заточити серповидні ножі, зменшити зазор між ножами та чашею, збільшити подачу снігу, криги або холодної води у фарш.
При роботі куттера чутний стукіт у чаші.	Розробилися підшипники, ножі зачіпають за стінки чаші.	Оглянути підшипники, перевірити вироблення та відремонтувати підшипники.
	Послаблено кріплення ножів на валу.	Закріпити ножі на валу.
	У чашу потрапило стороннє тверде тіло.	Видалити сторонній предмет.
Нагріваються підшипники ножового вала.	Підшипники встановлені з перекосом або працюють з недостатньою кількістю змащення.	Перевірити правильність розміщення та закріплення корпусів підшипників, усунути їхній перекіс, забезпечити подачу змащення.
Фарш не вивантажується із чаші після здрібнювання.	Не обертається розвантажувальний диск, тому що не працює блок-контакт.	Перевірити роботу блок-контакту, знайти обрив електропроводки та усунути його, зачистити контакти.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації вовчка та куттера виконати схеми розбирання вовчка та куттера для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування вовчка та куттера.
4. Описати підготовку вовчка та куттера для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Привести схему розбирання вовчка та куттера.
6. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей вовчка та куттера.

ЗМІСТ ЗВІТУ

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

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу вовчка та куттера.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу вовчка та куттера?
3. Як здійснюється пуск в роботу вовчка та куттера?
4. Які деталі вовчка та куттера є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів вовчка та куттера.
6. Вказати основні регулювальні операції вовчка та куттера для налагодження робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності вовчка та куттера та способи їх усунення.

7.7. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7

Тема: Експлуатація шпигорізок.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Шпигорізки встановлюють без кріплення на фундаменті на чистій підлозі на катках (рис. 7.7.1). До початку роботи перевіряють відсутність у завантажувальному коробі сторонніх предметів, надійність зборки ножових рам, міцність кріплення серпоподібного ножа до вала, надійність кріплення ножових рам до кутового важеля наявність та справність кінцевого вимикача, що не допускає проникнення рук працюючого в зону дії серпоподібного ножа.

Нарізування продукції заданої форми досить широко застосовують на підприємствах м'ясної промисловості. При цьому нарізають продукцію: певної ширини; певних розмірів по довжині, що відповідають ширині вихідної продукції або ширині завантажувального короба (нарізка "локшиною"); кубиками.

Для цілого переліку ковбасних та кулінарних виробів застосовують шпик, нарізаний на шматочки певної форми та розміру. Це кубики, паралелепіеди, брусочки та інше. З цією метою застосовують машини для різання шпику (шпигорізки).

Залежно від розташування живильника шпигорізки бувають горизонтальні та вертикальні, по конструкції ножів у перших двох площинах розділу поверхонь – з дисковими або пластинчастими ножами. Ножі, що здійснюють остаточне відділення шматочків шпику, виготовляють в основному серпоподібними, хоча вони можуть бути гвинтовими, закріпленими на корпусі циліндричної форми, або дисковими з планетарним рухом.

Горизонтальна шпигорізка періодичної дії ФШМ-2 (див. рис. 7.7.1) має механічний привід ріжучого та подавального механізмів. Всі механізми машини зібрані на чавунній плиті. До неї прикріплені позаду тумба і попереду – стійка. У тумбі розташований приводний механізм, що складається з електродвигуна і редуктора. У передній стійці знаходиться ріжучий механізм, що складається із двох ножових рамок – горизонтальної та вертикальної і відрізного серпоподібного ножа. Цей ніж закріплений на приводному валу, на якому закріплений і ексцентрик. Від ексцентрика приводиться в коливальний рух повзун, з'єднаний з горизонтальною ножовою рамкою. Горизонтальна рамка з'єднана кутовим важелем з вертикальною. На кінцях важеля закріплені ролики, які входять у довгасті отвори в рамках. Відрізані кубики шпику подають у корито. Ріжучий механізм закритий кожухом, та має блокувальний контакт, що вимикає електродвигун при відкритому захисному кожусі.

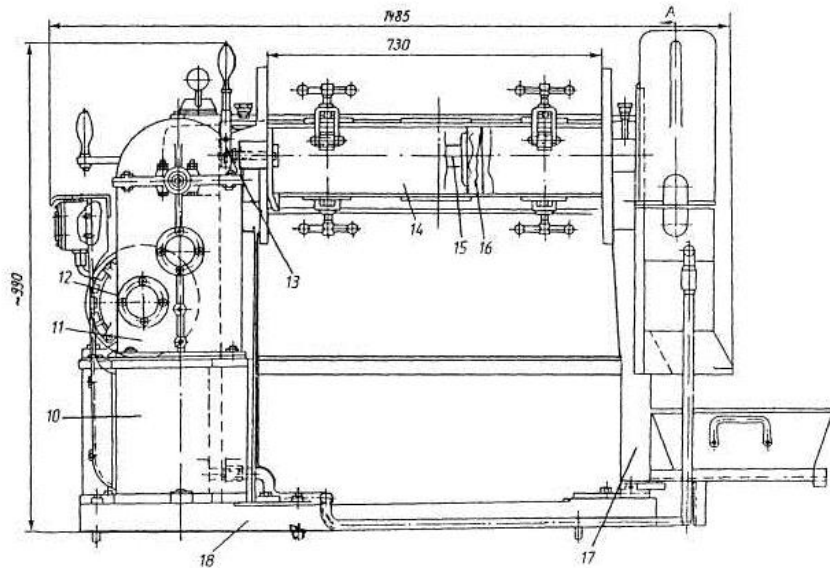
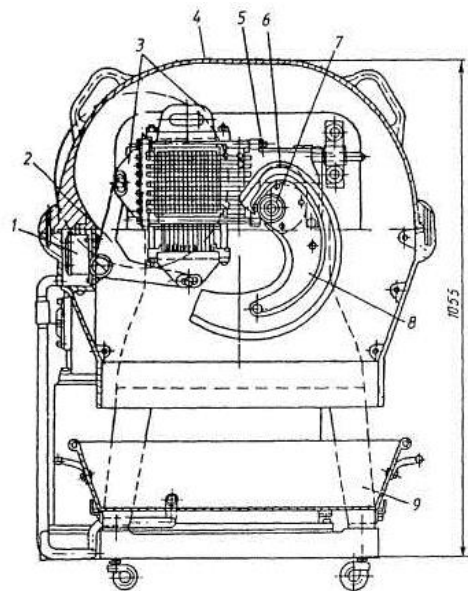


Рис. 7.7.1. Горизонтальна шпигорізка ФШМ-2: 1 – блокувальний контакт; 2 – кутовий важіль; 3 – горизонтальна і вертикальна ножові рамки; 4 – кожух; 5 – повзун ексцентрика; 6 – ексцентрик; 7 – привідний вал; 8 – серпоподібний ніж; 9 – корито; 10 – тумба; 11 – редуктор; 12 – електродвигун; 13 – фіксатор; 14 – короб; 15 – шток; 16 – поршень, 17 – стійка; 18 – чавунна плита

Між тумбою та стійкою на осях закріплені два короби з поперечним перерізом $0,1 \times 0,13$ м і довжиною $0,73$ м. Короби мають кришки, які закривають відкидними болтами. Один з коробів завантажують шпиком і встановлюють проти ножів ріжучого механізму. В середину короба вводиться поршень, шток якого з'єднаний з рейкою, устаткованою механізмом для циклічної подачі. Цей механізм зупиняє подачу шпику, коли відбувається відрізання смужок серпоподібним ножем.

Механізм циклічної подачі рейкою (рис. 7.7.2, а) складається з фланця, що безупинно обертається проти годинникової стрілки. На фланці на осі закріплений шатун, з'єднаний з рухливою щокою. На щоці встановлені два ексцентрики, що притискаються пружинами до диска. Щока виконує коливальні рухи, і при ході за годинниковою стрілкою, ексцентрики за рахунок тертя повертають диск на певний кут. При зворотному ході щоки диск гальмується іншим ексцентриком, також притиснутим пружиною. Ексцентрик закріплений на нерухомій щоці. Величину кута повороту диска регулюють зміною положення осі на фланці, на якому нанесена шкала 2, 4, 6, 8, 12, 18 мм, що відповідає довжині кубика, що відрізається. Диск закріплений на валу, на якому закріплена шестірня рейкової передачі.

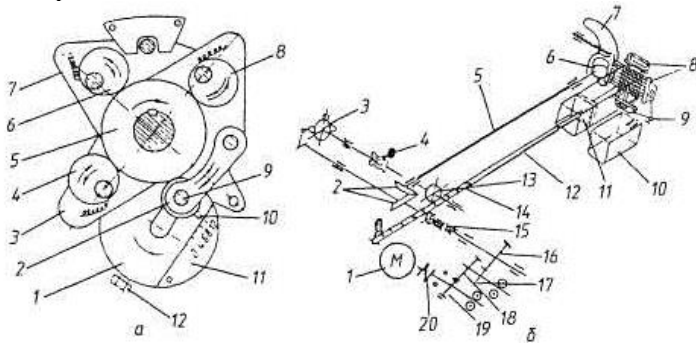


Рис. 7.7.2. Механізм циклічної подачі та кінематична схема шпигорізки ФШМ-2: **а** – механізм циклічної подачі: 1 – фланець; 2– шатун; 3 – рухлива щока; 4,8 – провідні ексцентрики; 5 – диск; 6 – гальмовий ексцентрик; 7 – нерухома щока; 9 – вісь шатуна; 10 – стрілка; 11 – шкала; 12 – болт; **б** – кінематична схема: 1 – електродвигун; 2 – конічна зубчаста передача; 3 – механізм циклічного переміщення поршня; 4 – механізм увімкнення; 5 – вал ріжучого механізму; 6 – ексцентрик; 7 – серпоподібний ніж; 8 – ножові рамки; 9 – кутовий важіль; 10 – коробка; 11 – поршень; 12 – шток; 13 – шестірня; 14 – рейка; 15 – запобіжна муфта; 16,18 – зубчасті колеса; 17, 19 – шестірні; 20 – муфта

Після встановлення шпигорізки необхідно очистити деталі та вузли від антикорозійного змащення та промити їх, а також подавальний короб, внутрішню поверхню кришки, серпоподібний ніж та ножові рами гарячим содовим розчином, а потім гарячою та холодною водою. Після закінчення миття всі поверхні необхідно витерти насухо.

Ревізії підлягає ножовий механізм шпигорізки та гідропривід (рис. 7.7.4) подавального механізму. Стрічкові пилки ножових рам при зборці змащують харчовим жиром та натягують за допомогою натяжних пристроїв. Потім, прокручуючи вал електродвигуна за паси вручну, визначають легкість обертання ножового валу, легкість руху ножових рам та регулюють зазор між серпоподібним ножом та рамами.

Кінематична схема машини ФШМ-2 показана на рис. 7.7.2, б. Електродвигун приводу з'єднаний муфтою з двоступінчастим циліндричним редуктором, що має шестірні, зубчасті колеса. Вихідний вал редуктора запобіжною муфтою з'єднаний з валом, на якому встановлена шестірня кінцевої передачі і механізм циклічної передачі. Останній валом пов'язаний з шестірнею і далі – з рейкою. Рейка з'єднана зі штоком поршня механізму, що подає. Кінчна передача обертає вал ножового механізму. На валу закріплений ексцентрик і серпоподібний ніж. Ексцентрик через вилку приводить у коливальний рух першу ножову решітку, а від неї через кутовий важіль – другу. Механізм подачі вмикається муфтою.

Крім механізму подачі шпигу до різальних органів з механічним приводом застосовується також в конструкціях шпигорізок гідравлічний привід (рис. 7.7.3), до складу якого входить гідрочиліндр, шестеренний насос та золотниковий пристрій.

Роботи з пуску й налагодження шпигорізки починають з перевірки встановлення машини відповідно до проекту та надійності її кріплення до роликів. Шпигорізку та шафу керування потрібно заземлити та перевірити значення перехідного опору, величина якого не повинна перевищувати 1 Ом. Потім приєднують шпигорізку до електромережі та перевіряють правильність розфазування електродвигуна. Для цього короткочасним пуском перевіряють правильність обертання ексцентрикового вала. При цьому напрямок обертання шківів електродвигуна повинен бути проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку шківів при зняттю зі станини щитку. Перед випробуванням на холостому ході збирають клинопасову передачу та виконують натяг пасів.

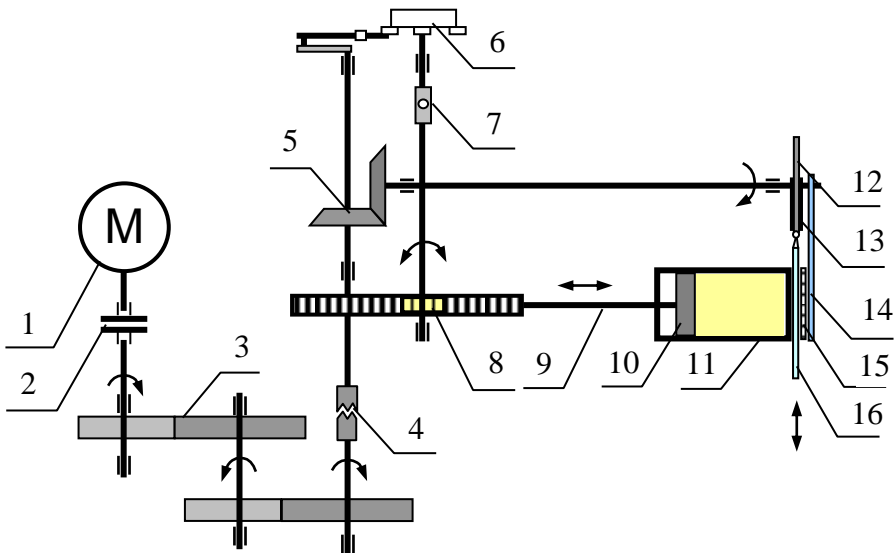


Рис. 7.7.3. Кінематична схема шпигорізки: 1 – електродвигун; 2 – пружна муфта; 3 – циліндрична зубчаста передача; 4 – запобіжна муфта; 5 – конічна зубчаста передача; 6 – механізм циклічного переміщення поршня; 7 – механізм включення; 8 – рейкова передача; 9 – шток; 10 – поршень; 11 – короб; 12 – повідець; 13 – ексцентрик; 14 – серпоподібний ніж; 15, 16 – ножові рамки

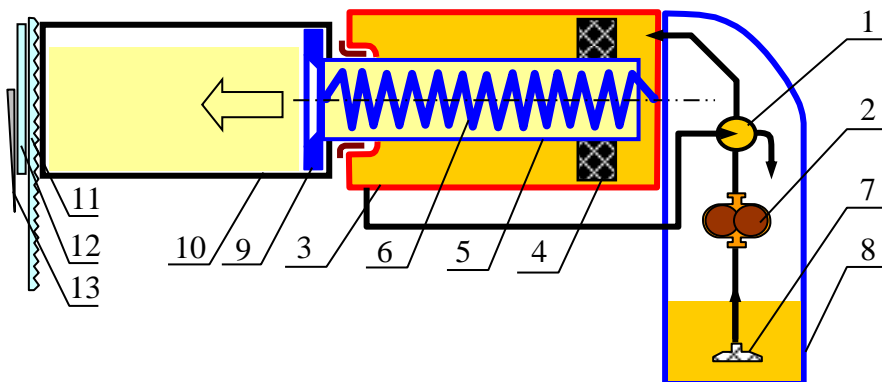


Рис. 7.7.4. Схема гідропроводу подачі шпигу в зону різання: 1 – золотник; 2 – гідравлічний насос; 3 – циліндр; 4 – поршень; 5 – порожнистий шток; 6 – пружина; 7 – маслоприймач; 8 – масляна ванна; 9 – штовхальник; 10 – короб, що подає; 11 – вертикальна ножова рама; 12 – горизонтальна ножова рама; 13 – серпоподібний ніж

Необхідний зазор між серповидним ножом і ножовими рамами (див. рис. 7.7.3) досягається переміщенням ножа на валу в напрямку, перпендикулярному осі вала. Виявлені дефекти усувають та проводять випробування короткочасними пусками на холостому ході. При випробуваннях під навантаженням стежать за тим, щоб разом з шпигом у короб не попадали шматочки кісток та інші предмети, перевіряють рівень мастила в гідросистемі та регулюють роботу золотникового механізму гідроприводу.

Після закінчення випробувань під навантаженням поверхню і робочих органів шпигорізки, що контактують з сировиною (короб, поршень, ножі ножових рам, серпоподібний ніж), піддають санітарній обробці: миють гарячою водою та стерилізують окропом. Потім всі поверхні перерахованих деталей протирають насухо, сушать і змащують тонким шаром несолоного харчового жиру. У випадку тривалої зупинки машини, наприклад при ремонті, деталі змащують технічним антикорозійним змащенням, а не харчовим жиром.

При пуску шпигорізки спочатку заповнюють короб невеликою кількістю шпигу, вмикають електродвигун приводу ріжучого механізму, витримують пусковий момент (до 1 хв), поки робочий вал не набере номінальну частоту обертання, а потім вмикають шестеренний насос гідроприводу.

Щоб уникнути руйнування стрічкових ножів ножових рам (рис. 7.7.5) під час роботи шпигорізки, слідкують за плавною роботою гідросистеми, що забезпечує рівномірну подачу шпига до ножових рам. Також під час завантаження стежать за тим, щоб разом із сировиною в подавальний короб не потрапили металеві або дерев'яні предмети, кістки, що можуть викликати поломку ножів.

Завантаження продукту, що подрібнюється, варто проводити рівномірно у короб при вимкненому гідроприводі. Щоб уникнути поломки ножів продукт не повинен містити шматочків кісток і сторонніх предметів.

Коефіцієнт завантаження короба, тривалість подрібнення продукту, а отже й продуктивність шпигорізки, залежать від кількості одноразового завантаження продукту, швидкості подачі шпига до ножових рам та частоти обертання серпоподібного ножа.

Продуктивність шпигорізки залежить від розмірів кубиків. При розмірі сторони кубика 2 мм продуктивність дорівнює 200 кг/год, при 12 мм – 750 кг/год. Потужність електродвигуна – 1,7 кВт.

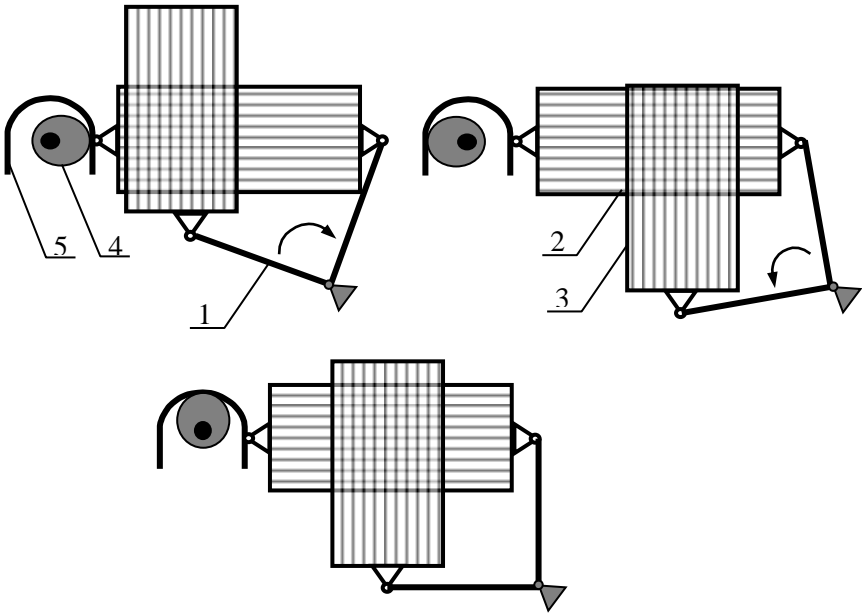


Рис. 7.7.5. Схема різання шпигу ножовими рамами: 1 – кутовий важіль; 2 – горизонтальна ножова рама; 3 – вертикальна ножова рама; 4 – ексцентрик; 5 – поводок; 6 – стрічкові ножі

Горизонтальна шпигорізка Я2-ФЛП-6 безперервної дії (рис. 7.7.6) зі шнековим подавальним механізмом, складається з корпусу, у якому встановлені ріжучий, подавальний і привідний механізми. Ріжучий механізм складається з відрізного серпоподібного ножа, закріпленого на валу та двох ножових рамок із пластинчастими ножами. Кожна ножова рамка приводиться в рух окремими ексцентриками, які тягами з'єднані з рамками. Ножові рамки мають окремий привід від мотор-редуктора.

Серпоподібний ніж та шнек, приводяться в рух від іншого двигуна. Привідний механізм шнека, має кулісу, що дозволяє забезпечити циклічну подачу продукту. Шнек створює не тільки поступальний рух продукту, але й закручує його. Для того, щоб виключити закручування між вихідним торцем шнека та внутрішньою ножовою рамкою, встановлюють горловину з гладенькими стінками. У корпусі над шнеком є завантажувальний бункер. Машина обладнана блокувальним пристроєм, що запобігає її перевантаженням.

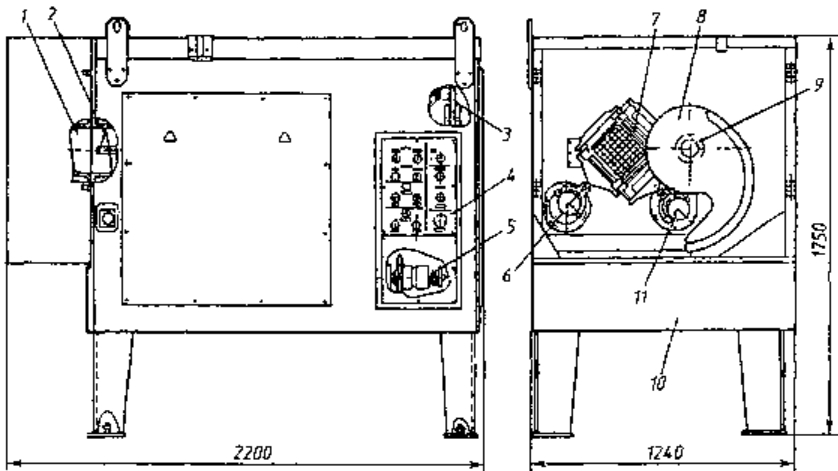


Рис. 7.7.6. Горизонтальна шпигорезка Я2-ФЛП-6: 1 – горловина, 2 – живильник, 3 – куліса, 4 – пульт керування, 5 – блокувальний пристрій, 6, 11 – ексцентрики, 7 – ножові рамки, 8 – серпоподібний ніж, 9 – ножовий вал, 10 – корпус

Кінематична схема шпигорізки Я2-ФЛП-6 наведена на рис. 7.7.7. Машина має два незалежні кінематичні ланцюги зі своїми електродвигунами. Шнек та відрізний серпоподібний ніж приводяться в рух від електродвигуна, що пальцевою муфтою з'єднаний з редуктором. На вихідному валу редуктора закріплена зірочка та запобіжна зубчаста муфта із пружиною.

Далі ланцюгом через зірочку обертання передається на головний вал, на якому з одного боку закріплені серпоподібний ніж та противага, а з іншого боку – кривошип з гвинтовим регулюючим механізмом. Палець кривошипа з'єднаний із сухарем куліси. Куліса повідком пов'язана із зовнішнім кільцем обгінної муфти. Внутрішнє кільце муфти встановлене на порожнистому валу, на якому встановлений і храповий механізм. Порожній вал шліцями зв'язаний зі шнеком.

За допомогою гвинтового механізму змінюється положення сухаря куліси і відповідно величини переміщення її вільного кінця, кута повороту обгінної муфти та шнека. Куліса робить коливальний рух, що складається з робочого та зворотного вільного ходу. Для виключення зворотного провертання шнека під час зворотного ходу куліси служить храповий механізм. Всі вали встановлені в

Щодня після закінчення роботи, шпигорізка повинна бути ретельно вимита.

Вивантаження подрібненого продукту виконується за звичайного режиму роботи за допомогою лотка, що встановлюється під серпоподібним ножем. Лоток устанавлюється на пересувному столі на висоті, необхідній для забезпечення раціонального заповнення лотка.

Зняття серпоподібного ножа для заточення та регулювання розмаху необхідно виконувати наступним чином: ключем відгвинтити затискну гайку, зняти шайбу та зняти ніж з валу. Заточення ножа варто виконувати суворо дотримуючись вимог. Заточення можна виконувати і без зняття ножа.

Під час роботи на шпигорізці необхідно дотримуватись наступних **правил безпечної експлуатації**. Привід шпигорізки повинен мати огороження та бути заземленим. Не можна працювати на шпигорізці зі знятою або піднятою кришкою над серпоподібним ножем (розблокований привід), проштовхувати та поправляти шпиг руками в подавальному коробі, очищати руками працюючу машину від залишків продукту. Розбирати, збирати та мити шпигорізку можна тільки при вимкненому електродвигуні та повній зупинці машини.

ЗАВДАННЯ

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

ХІД РОБОТИ

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

ЗМІСТ ЗВІТУ

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

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу шпигорізки.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу шпигорізки?
3. Як здійснюється пуск в роботу шпигорізки?
4. Які деталі шпигорізки є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів шпигорізки.
6. Вказати основні регульовальні операції шпигорізки для настройки робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності шпигорізки та способи їх усунення.

7.8. 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 з цим шприці складаються з декількох механізмів, які виготовляють у вигляді єдиного агрегату або збирають з 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-лопатеві (рис. 7.8.1).

При виробництві дозованих виробів встановлюють масу дози та її допуск, але дозування виконують об'ємним способом – виділенням об'єму фаршу. Для здійснення дозування в системі регулювання дозатора повинна бути врахована щільність фаршу та 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 кліпси.

У якості привідних механізмів використовують ручний, електромеханічний, гідравлічний та пневматичний.

Механічні шприці (рис. 7.8.2) мають значні ККД передач та швидкість опускання поршня, але велика кількість швидкозношуваних деталей, та необхідність опускання поршня вручну зводить нанівець їхні переваги.

Гідравлічні шприці (рис. 7.8.3) безшумні в роботі; поршень їх опускається механічно у вихідне положення. Ці шприці мають малу кількість швидкозношуваних деталей, за масою важче механічних і відрізняються меншим ККД 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, що наповнюють фарш в оболонку або тару.

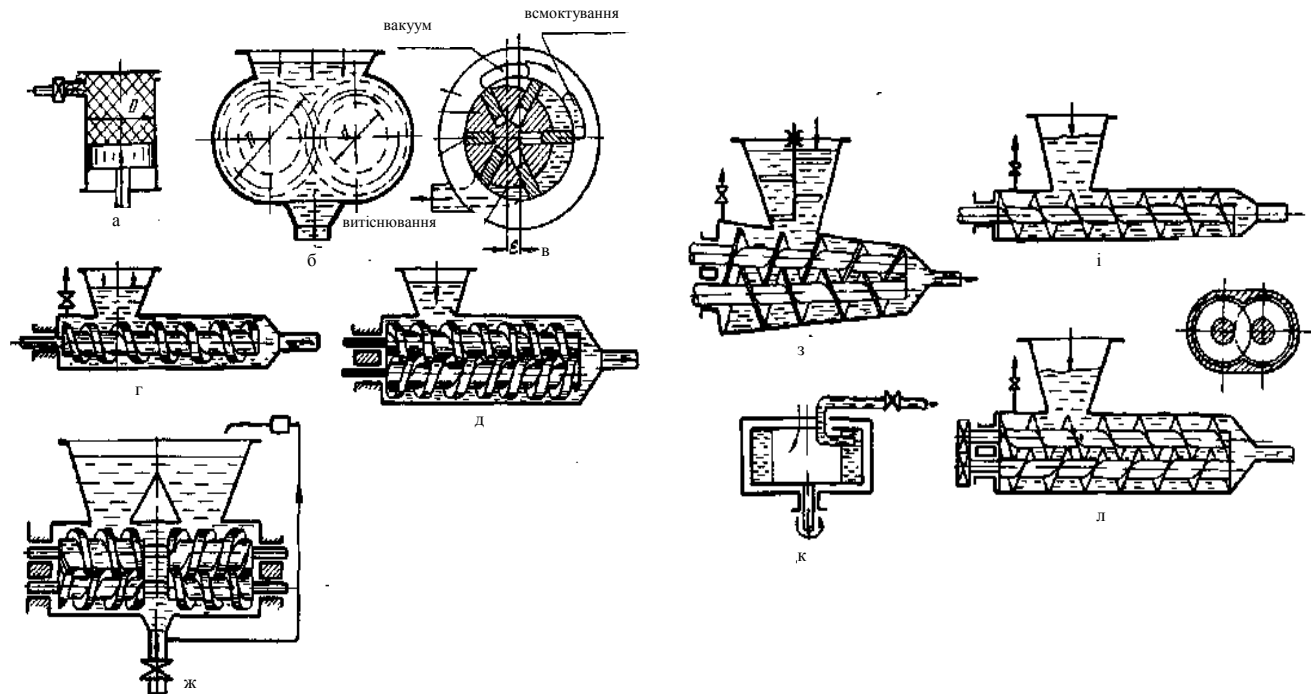


Рис. 7.8.1. Витіснювачі, що застосовуються в шприцах: а – поршневі; б – шестерні; в – ексцентриково-лопатеві; г, ж – з циліндричним гвинтом; з – з конічним гвинтом; і – одношнековий; к – відцентровий; л – двошнековий

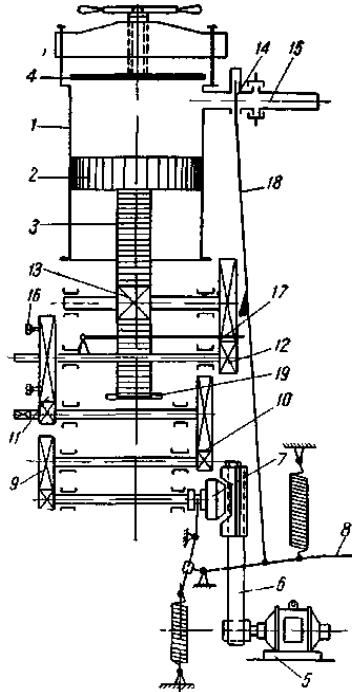


Рис. 7.8.2. Схема механічного шприца періодичної дії: 1 – нагнітальний циліндр; 2 – поршень; 3 – шток-рейка; 4 – кришка відкидна; 5 – електродвигун; 6 – клинопасова передача; 7 – фрикційна муфта; 8 – педаль управління муфтою; 9, 10, 11, 12 – циліндричні передачі; 13 – шестерня рейкової передачі; 14 – ексцентрик управління насадкою; 15 – насадка; 16, 17 – циліндричні передачі; 18 – важіль управління насадкою; 19 – упор-регулятор

Гідравлічні поршневі шприці виготовляють з централізованим або індивідуальним гідроживленням. У першому випадку вони працюють як від загальної насосної установки, що подає мінеральну оливу або мастило в силові циліндри, так і від водогінної мережі, конструкція їх простіше і легше, ніж конструкція шприців з індивідуальним живленням, крім того, значно скорочується тривалість повернення поршня у вихідне положення, внаслідок цього істотно підвищується їхня продуктивність.

Гідравлічний шприц з індивідуальним живленням (див. рис. 7.8.3) складається з фаршевого 1 та силового 2 циліндрів, у яких

поміщені поршні 3 та 4, з'єднані штоком 5. Фаршевий циліндр закривають відкидною кришкою 6, підвішеною до шпінделя 7, що встановлений у траверсі 8. Траверса 8 утримується двома стрижнями, один з них служить віссю повороту траверси при відкриванні кришки, а іншої – скобовою опорою при її затягуванні.

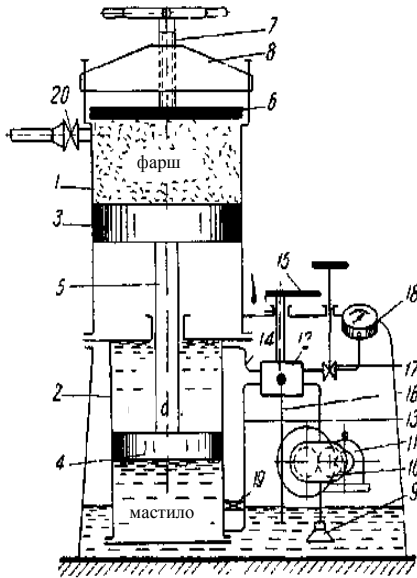


Рис. 7.8.3. Схема гідравлічного шприца періодичної дії: 1 – фаршевий циліндр; 2 – силовий циліндр; 3, 4 – поршні; 5 – шток; 6 – відкидна кришка; 7 – шпindelь; 8 – траверса; 9 – прийомна сітка; 10 – шестерний насос; 11 – електродвигун; 12 – розподільний кран; 13 – труба; 15 – рукоятка; 16 – зливальна трубка; 17 – запобіжний пружинний клапан; 18 – манометр; 19 – запобіжний клапан; 20 – кран

Робоча рідина (масло) засмоктується через прийомну сітку 9 шестерним насосом 10, що приводять у дію електродвигуном 11. Через розподільний кран 12 по трубі 13 рідина подається в простір під поршнем, а по трубі 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 з сигнальними написами: «Нагору», «Стоп» та «Донизу». При відповідних положеннях пробки розподільного крана насос працює при підйомі з трубою 13, при опусканні – з трубою 14; при

положенні «Стоп» – зі зливальною трубкою 16.

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

Фаршевий поршень піднімається та опускається за рахунок подачі мастила в силовий циліндр. При постійній продуктивності насоса та 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 та продуктивність, ускладнює конструкцію та збільшує габарити. Гідравлічні шприці зі змінним горизонтальним циліндром (фірми «Kramer-Grebe») та з централізованим постачанням гідроенергією останнім часом впроваджуються в промисловості. Це пояснюється тим, що в даних установках механізовані технологічні та транспортні операції. У шприцах з вертикальним циліндром підпоршневий простір важкодоступний для очищення та 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 з 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 з рукояткою крана.

Вакуумний шприц з одношнековим витіснювачем (рис. 7.8.4) складається з бункера 1 для прийому фаршу, шнека 2, встановленого в циліндричному корпусі, вакуум-насоса 3 з індивідуальним електродвигуном та приводу до шнека. Всі деталі та

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.

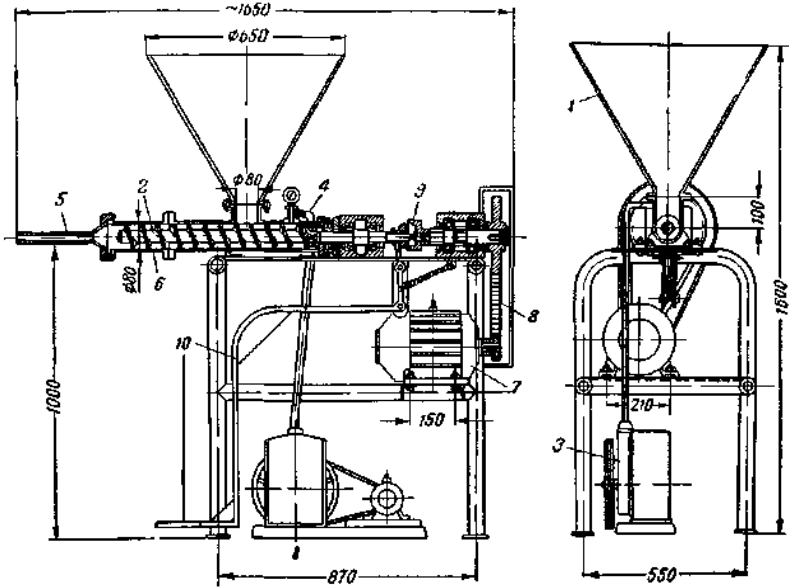


Рис. 7.8.4. Вакуумний шприц із одношнековим витіснювачем: 1 – бункер для приєму фаршу; 2 – шнек; 3 – вакуум-насос; 4 – штуцер; 5 – цівка; 6 – продовжувач; 7 – електродвигун; 8 – ланцюгова передача; 9 – муфти; 10 – педаль

Шнек витісняє фарш через цівку 5 (рис. 7.8.4), прикріплену до подовжувача 6. Привід до шнека складається з електродвигуна 7, ланцюгової передачі 8 та 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 та ведучу частини муфти.

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

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

Перевага шприца – простота пристрою, недоліки – деяке перетирання фаршу; виключається можливість регулювання

швидкості подачі фаршу; ускладнене промивання внутрішніх порожнин.

Вакуумний шприц з двошнековим витіснювачем типу "Ідеал" складається з корпусу 1 (рис. 7.8.5) з конічним бункером 2 і двома паралельними шнеками 3, що обертаються від електродвигуна 4 через ланцюгову передачу 5 та 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 та привід, причому для повороту витіснювача передбачена вертикальна вісь і цапфа 10. Шприц застосовують на підприємствах малих і середніх потужностей.

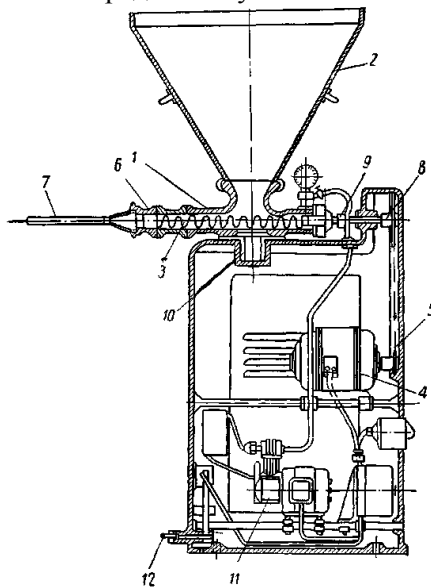


Рис. 7.8.5. Вакуумний шприц з двошнековим витіснювачем типу "Ідеал": 1 – корпус; 2 – бункер; 3 – витіснювальні шнеки; 4 – електродвигун приводу шнеків; 5 – ланцюгова передача; 6 – подовжувач; 7 – цівка; 8 – вал проміжний; 9 – муфта; 10 – поворотна вісь; 11 – вакуумний насос

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

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 остання повертається автоматично у вихідне положення, струм вимикається і зупиняється машина.

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 °С.

Основні переваги шприца типу "Ідеал": простота конструкції та 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 і мала продуктивність шприца.

Найбільш відповідальні вузли та деталі шприців. Найбільш відповідальними і загальними для всіх конструкцій шприців є циліндри й корпуси витіснювачів, цівки та запірні пристосування до них, пристосування для надягання оболонки на цівку, кришки до циліндрів та запірні пристосування до них деталі витіснювачів, які

рухаються (поршні, лопатки, гвинти, шнеки та інше).

Циліндри та корпуси витіснювачів виготовляють в основному із чавуну (з нержавіючого чавуну) литими або з силуміну, внутрішні поверхні та торцеві стінки їх обробляють на верстатах. Стінки циліндрів та корпусів витіснювачів розраховують на внутрішній надлишковий тиск фаршу з урахуванням ливарних припусків. Циліндри розраховують як товстостінні посудини, а плоскі корпуси та кришки – як плити, що опираються за всією або частиною опорної поверхні. На робочій поверхні їх не повинно 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 за допомогою гвинтів (у гідравлічних і механічних шприцах), або з самопідтискуванням (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 з 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 і 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 з міді, латуні або стали, але з обов'язковим двостороннім лудінням. Останнім часом цівки виготовляють зі сталі з наступним нікелюванням або з 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 з прорізом та гумовою прокладкою. Запірні пристосування до цівок виготовляють у вигляді засувки з педальним приводом та краном, що відкриває при повороті вручну або за допомогою педалі.

При надяганні оболонки вручну знижується як продуктивність машини, так і продуктивність праці. Для механізації та скорочення

тривалості цієї операції запропоновані різні пристосування у вигляді швидкообертальних жолобчастих роликів, покритих гумою, що підводяться до цівки при надяганні оболонки, та гофрованої оболонки.

Кришки до циліндрів шприца виготовляють плоскими або з 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 та коритоподібний. Якщо перетин коритоподібний, то забезпечується самоущільнення з трьох боків, при цьому не потрібно значного попереднього затягування кришки, щоб запобігти видавлюванню фаршу через стики.

Запірні пристосування до кришок виготовляють з траверсою або без її. У першому випадку кришку підвішують до шпинделя, що проходить через траверсу, 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 та закриває кришку.

Лопатки, гвинти, шнеки та барабани витіснювачів виготовляють з 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 галузь 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.
7. Назвіть основні несправності шприців та способи їх усунення.
8. Класифікація шприців.
9. Для чого в процесі шприцювання фарш вакуумується?
10. Чим принципово відрізняється гідравлічний шприц-дозувальник від вакуумних шприців?

7.9. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9

Тема: Експлуатація тістоподільної машини РМК-60.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Тістоподільні машини призначені для розподілення загальної маси напівфабрикату на окремі однакові шматки. Переважна більшість конструкцій тістоподільних машин заснована на об'ємному принципі дозування, при цьому відмірювання однакових об'ємів напівфабрикату може здійснюватися різними способами (мірними кишнями, виміром довжини випресуваної стрічки, штампуванням).

Основною вимогою до роботи подільника є точність маси відміряних шматків. Вимоги розширення асортименту виробів, що випускають, викликають необхідність частих переходів з одного виду виробів на інший. Тому конструкція тістоподільних машин повинна передбачати можливість регулювання маси відмірюваних шматків у заданих межах без зупинки подільника.

Робочі органи подільника, кінематика виконавчих механізмів значною мірою визначаються фізико-механічними властивостями напівфабрикату, що переробляється. Так, наприклад, у цей час для розподілу житнього та пшеничного тіста використовуються різні за конструкцією тістоподільні машини.

Відомі конструкції тістоподільних машин працюють за об'ємним принципом, тобто дають шматки тіста однакового об'єму. Щоб шматки мали однакову масу, тісто в мірних кишнях повинне мати рівномірну густину та щільність. Для виконання цієї умови щільність тіста, що надходить у робочу камеру, повинна бути майже постійною. Однак на практиці забезпечити цю умову дуже важко через можливі коливання якості вихідної сировини, ступеня виброжування тіста, певних похибок дозуючої апаратури, що приводять до зміни консистенції напівфабрикату, тому тістоподільні машини повинні бути пристосовані для нормальної роботи при можливих коливаннях щільності маси тіста, що надходить у прийомну воронку.

Тістоподільна машина РМК-60 з поршневим нагнітанням

(рис. 7.9.1) призначена для поділу тіста із пшеничного борошна вищого, першого та другого гатунків при виготовленні виробів масою від 0,05 до 0,275 кг. Вона має фіксований ритм роботи і відноситься до машин, що відокремлюють шматки заданої маси за допомогою мірних кишень.

Машина має дві змінні подільні головки: двокишенькову – для заготовок 0,275...0,11 кг, чотирикишенькову – для заготовок 0,05...0,11 кг.

Подільник (рис. 7.9.1) змонтований на станині 1, має приводний електродвигун 23, черв'ячний редуктор (на рисунку не показаний), головний вал 21 з двома закріпленими на ньому кулаками 22 і 19 та зірочкою 20 для привода подільної головки 15. Кулак 22 призначений для періодичного переміщення важеля 8, закріпленого на опорному валу 2, та зірочки 6, закріпленої на важелі 5, яка змінює швидкість обертання подільної головки. Зірочка 7 служить для автоматичного підтримування натягу ланцюга привода подільної головки 12. Кулачок 19 керує рухом нагнітального поршня 11 за допомогою важелів 3, 8, штанги 9 та пружинного демпфера 4, що стабілізує тиск тіста в робочій камері подільника 14. На головному валу знаходиться кулачок привода заслінки (на рисунку не показаний), який за допомогою важелів керує рухом відсічної заслінки 10. Полегшує скидання тістових заготовок на транспортер 18 розпушувальний валик 16, що обертається. Привод стрічкового транспортера працює від вала 17 за допомогою конічної пари шестерень. Подача тіста в подільник виконується через приймальну воронку 13.

В табл. 7.9.1 приведена циклограма роботи тістоподільника РМК.

Таблиця 7.9.1

Циклограма роботи тістоподільника РМК

Робочий орган	Кут повороту головного вала, град.						
	0	60	120	180	240	300	360
Поршень	Хід праворуч			Вистій		Хід ліворуч	
Заслінка	Хід праворуч			Вистій		Хід ліворуч	
Ділильна головка	Швидке обертання		Вистій.		Повільне обертання		Швидке обертання
Виштовхувач	Не працює		Виштовхування шматка			Не працює	

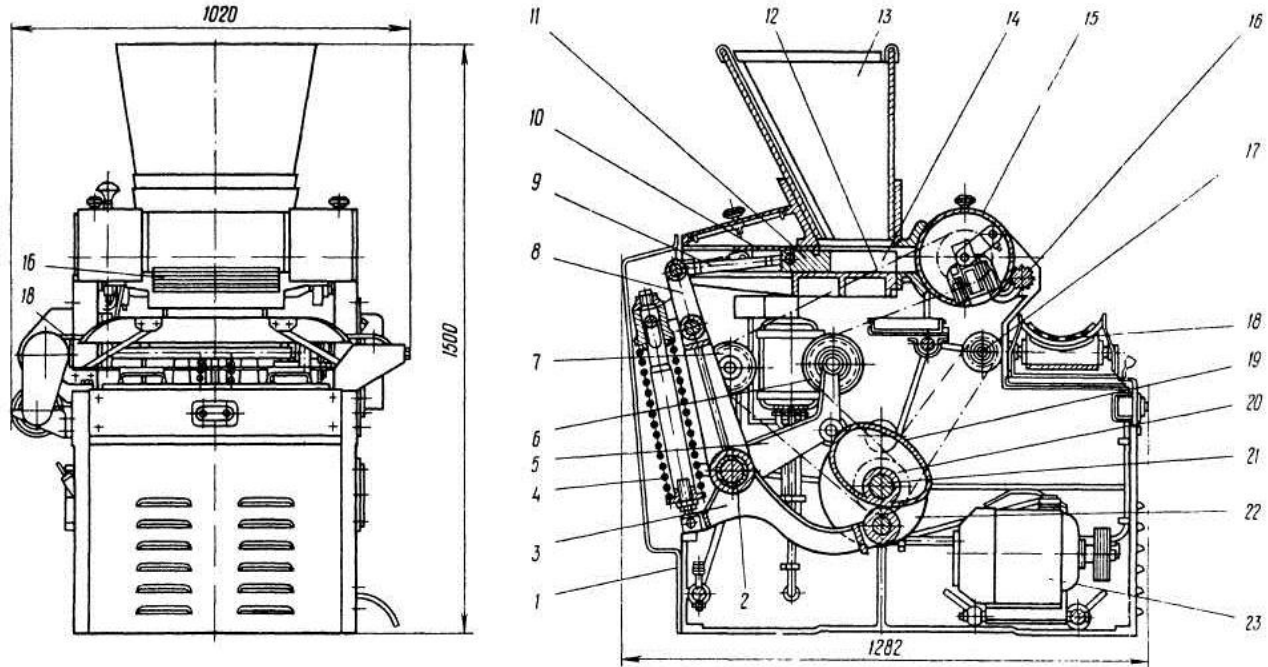


Рис. 7.9.1. Тістоподільна машина РМК-60 з поршнеvim нагнітанням: 1 – станина; 2 – опорний вал; 3, 5, 8 – важелі; 4 – пружинний демпфер; 7, 6, 20 – зірочки; 9 – штанга; 10 – відсічна заслінка; 11 – нагнітальний поршень; 12, 15 – подільні головки; 13 – приймальна головка; 14 – подільник; 16 – розпушувальний валик; 17 – вал; 18 – транспортер; 19, 22 – кулаки; 21 – головний вал; 23 – електродвигун

Поєднання об'ємного принципу розподілу з попереднім обтисненням тіста дозволяє одержувати необхідну точність розподілу та використовувати ці машини в поточних лініях для вироблення дрібноштучних хлібобулочних виробів.

Машина складається зі станини, приводу, нагнітальної камери з приймальною воронкою, ділального барабана, розвантажувального транспортера, механізму регулювання маси шматків.

На станині монтується всі механізми машини та огороження робочих органів і приводу. Нагнітальна камера встановлюється зверху станини; у ній переміщаються поршень і заслінка, яка монтується в робочій камері над поршнем. Приймальна воронка виконана у вигляді чавунного виливка зі вставленим у неї бункером з корозійно стійкої сталі.

Подільний барабан з'єднаний з камерою нагнітання перехідним штуцером. На барабані розташовані мірні кишені з поршнями, що виштовхують. Під барабаном закріплений розвантажувальний стрічковий транспортер.

Після монтажу перед випробуванням необхідно виконати змащення усіх вузлів тертя, заповнити мастилом редуктор, регулювати натяг пасів приводу.

Випробування тістоподільної машини **проводиться** на холостому ході протягом 1 години. Під час випробування контролюється температура нагрівання підшипників приводу, плавність роботи подільної головки та виштовхувачів.

Підготовка до роботи полягає в перевірці технічного стану машини, її зборки та готовності до роботи, наявності заземлення, наявності мастила в редукторі, перевірці відсутності сторонніх предметів в бункері та на транспортері, перевірці натягу клинових пасів, ланцюгів приводу.

Надійна та довговічна робота подільника залежить від правильного змащення вузлів приводу та робочих органів.

Консистентне мастило (солідол УС-2) набивається в прес-маслянки, установлені на осях роликів кулачкових механізмів, шарнірах та осях важелів приводу поршня, приводної та натяжної зірочки ділальної голівки, на пальцях важеля регулювання маси шматків та проміжної шестірні скидального валика. Ці масельнички в міру необхідності регулюються від одного до трьох разів на тиждень до появи шару свіжого змащення на третьових поверхнях.

Консистентне змащення роликів підшипників головного вала

набивається через кожні 2 місяці, підшипників електродвигуна та натяжного барабана транспортера – через 6 місяців. Підшипники ковзання ділильного барабана та рифленого валика постачені ковпачковими масельничками (для солідолу УС-2). Відновлення змащення цих вузлів виконується трьома обертами ковпачка один раз за зміну. Змащення осі пружини зрівнювача тиску, шарнірів приводних важелів заслінки та ланцюгових передач виконується один раз за зміну шляхом закапування рідкого мастила (мастило типу «Індустріальне-20»).

Пуск в роботу і регулювання. Працює тістоподільна машина таким чином. Тісто самоплином надходить до приймальної воронки 1 (див. рис. 7.9.1), а з неї в робочу камеру 14. В цей час поршень 11 та заслінка 10 знаходяться в крайньому лівому положенні. Потім заслінка та поршень рухаються праворуч, при цьому заслінка випереджає поршень та відсікає визначений об'єм тіста в робочій камері. Під дією нагнітального поршня тісто стискується до робочого тиску, який можна регулювати в межах 0,1...0,15 МПа. В цей час подільна головка (рис. 7.9.2) займає таке положення, при якому мірні кишені поєднуються з робочою камерою, тісто з неї переміщується в мірні кишені та відсовує в них поршні в крайнє ліве положення. Потім подільна головка повертається, а мірні кишені звільняються шляхом витискування тіста з них поршнем 3. Заготовки з подільної головки попадають на стрічковий транспортер.

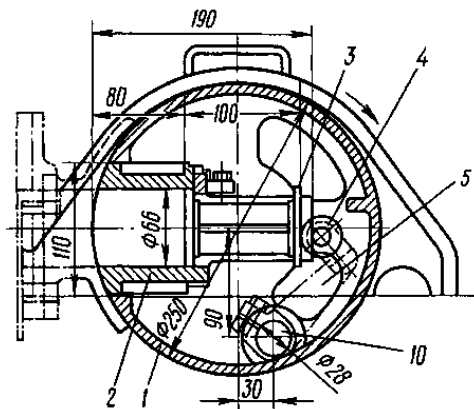


Рис. 7.9.2. Подільна головка: 1 – чавунний барабан; 2 – циліндр; 3 – плавучий поршень; 4 – ролик; 5 – важель; 10 – обертальний валик

Тісто, що надходить у прийомний бункер подільника, заповнює робочу камеру. У цей момент поршень та заслінка перебувають у крайньому вихідному положенні. Заслінка, рухаючись праворуч, починає відокремлювати тісто в робочій камері від тіста в прийомному бункері. Одночасно починає рух поршень, що частина шляху проходить при частково відкритій робочій камері. Це дає можливість надлишку тіста повертатися назад у прийомний бункер. До моменту перекриття заслінкою робочої камери ділильний барабан займає таке положення, при якому його мірні кишені поєднуються з поршневою камерою. У момент вистою ділильного барабана тісто нагнітається поршнем у мірні кишені, при цьому поршні мірних кишень разом з виштовхувачами переміщуються усередину барабана.

Подільна головка складається з чавунного барабана 1 (див. рис. 7.9.2) із запресованими в нього двома або чотирма циліндрами 2, що утворюють мірну камеру. В циліндрі знаходиться плаваючий поршень 3, його переміщення ліворуч обмежено упором, а праворуч – роликом 4, що закріплений на важелі 5. Останній розміщено на обертальному валку 10, який змонтований в отворах торцевих стін барабана. На хвостовику валка 10, що виходить за торцеву стінку барабана, закріплений важіль з керуючим роликом 7. При обертанні подільної головки керуючий ролик прокочується по дузі рухомої напрямної 8 важеля регулювання маси заготовки та нерухомої напрямної 9, робоча поверхня якої поступово наближається до центру обертання подільної головки. При прокочуванні керуючого ролика по нерухомій напрямній обертається валик 10 та ролик 4, натискаючи на поршень 3, витискує відмірену тістову заготовку із мірної камери. При цьому подільна головка обертається за годинниковою стрілкою на 180° проти стану, вказаного на рис. 7.9.2.

Регулювання маси заготовок (рис. 7.9.3) виконується без зупинки машини за допомогою гвинта 1, який переміщує рухому напрямну 2, а остання за допомогою ролика 3 та валка переміщує ролик і таким чином обмежує хід мірного поршня та величину мірної камери.

При зміні положення напрямної щодо центра обертання барабана змінюється крайнє положення поршнів, що виштовхують, зв'язаним важільним механізмом з роликом 5, що переміщується по поверхні напрямної. У такий спосіб регулюється об'єм мірних кишень ділильного барабана. При рівномірній щільності напівфабрикату таке регулювання забезпечує зміну маси шматків у діапазоні 50...275 гр. Після регулювання маси шматків необхідно

застопорити гвинт 1 за допомогою контргайки.

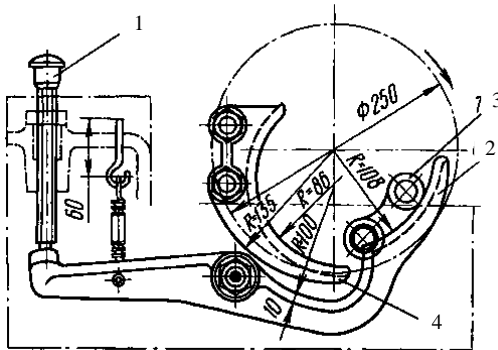


Рис. 7.9.3. Регулятор маси заготовок РМК-60: 1 – гвинт; 2 – рухома напрямна; 3 – ролик; 4 – валок

Регулювання маси шматків виконується за допомогою гвинта 1 (рис. 7.9.4), що діє на важіль 2, закріплений на осі 3. При цьому міняється положення напрямної 4. Ця напрямна обкреслена дугою кола, центр якого збігається із центром обертання ділильного барабана.

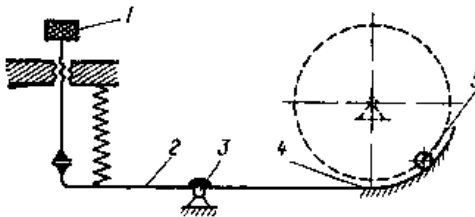


Рис. 7.9.4. Схема механізму регулювання маси заготовок тіста РМК-60: 1 – гвинта 2 – важіль; 3 – вісь; 4 – напрямна; 5 – ролик

Кінематична схема тістоподільної машини РМК-60 представлена на рис. 7.9.5.

При реконструкції вдало змінені головний привод та привод стрічкового транспортера, а також привод заслінки за допомогою двох симетричних важелів, що значно покращило умови роботи заслінки та підвищило довговічність усіх елементів механізму привода заслінки. Ця машина потребує в подальшому

реконструюванні спрощення механізмів нагнітального поршня та відсічної заслінки, а також удосконалення робочого процесу, для цього потрібно збільшити об'єм буферної камери та знизити тиск до 0,1 МПа. Останнє дозволяє зменшити робочі навантаження на всі елементи машини, полегшити конструкцію та зробити її рухомою шляхом установки на чотири ролики з фіксаторами, подібно тому, як це зроблено на тістоподільних машинах "Діва" та ін.

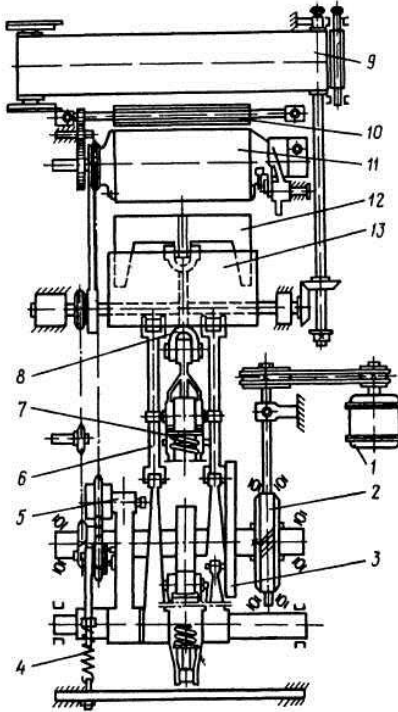


Рис. 7.9.5. Кінематична схема тістоподільної машини РМК-60: 1 – електродвигун; 2 – черв'ячний редуктор; 3 – кулачок приводу відсічної заслінки; 4 – пружина; 5 – важіль із зірочкою натягу ланцюга в приводі; 6 – тяга заслінки; 7 – пружний демпфер; 9 – стрічковий транспортер; 10 – валок; 11 – подільна головка; 12 – нагнітальний поршень; 13 – заслінка

Щоб зменшити вплив коливань щільності напівфабрикату на точність розподілу, об'єм робочої камери машини повинен бути в кілька разів більше об'єму мірних кишень ділильної голівки; при цьому в робочій камері залишається відносно велика кількість попередньо обтиснутого тіста. Нове тісто, яке надходить, становить

незначну частину об'єму робочої камери, тому воно не може істотно впливати на зміну щільності напівфабрикату, особливо в процесі безперервної роботи машини. Зворотнє виштовхування тіста з робочої камери в приймальну воронку сприяє більше рівномірному розподілу щільності, тому що нагнітальний поршень частину свого шляху проходить при відкритій заслінці.

Кінематичні схеми приводу робочих органів тістоподільника показані на рис. 7.9.6, 7.9.7, 7.9.8, 7.9.9.

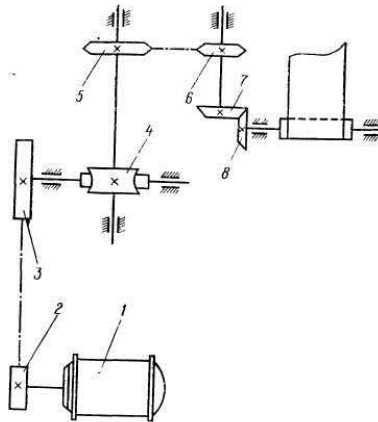


Рис. 7.9.6. Схема приводу транспортера тістоподільної машини РМК: 1 – електродвигун; 2, 3 – клинопасова передача; 4 – черв'ячний редуктор; 5, 6 – ланцюгову передачу; 7, 8 – пара конічних коліс

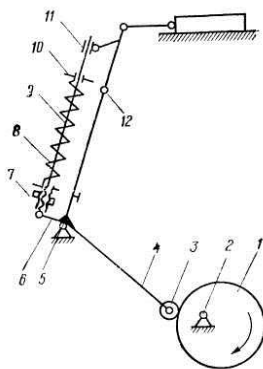


Рис. 7.9.7. Схема приводу нагнітаючого поршня тістоподільної машини РМК: 1 – кулачок, 2 – вал, 3 – ролик; 4, 6 – важелі; 5 – вісь; 7 – тарілчаста гайка; 8 – пружина; 9 – качалка; 10 – тарілка; 11 – обойма; 12 – шарнірне з'єднання

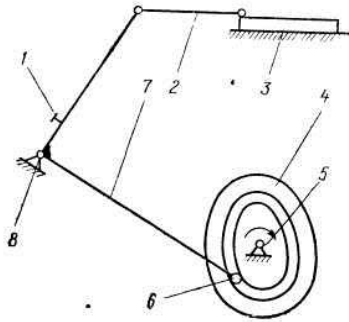


Рис. 7.9.8. Схема приводу заслінки тістоподільної машини РМК: 1 – гайка; 2 – ланка; 3 – заслінка; 4 – кулачок; 5 – вал; 6 – ролик; 7 – важіль; 8 – вісь

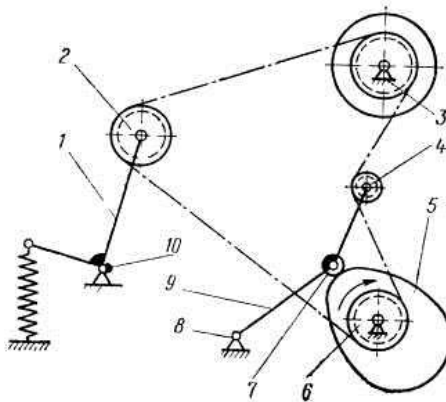


Рис. 7.9.9. Схема приводу подільної головки тістоподільної машини РМК: 1, 9 – важелі; 2, 3, 4 та 6 – зірочки; 5 – кулачок; 7 – ролик; 10 – вісь

Транспортер (рис. 7.9.6) приводиться в рух від електродвигуна 1 через клинопасову передачу 2, 3, черв'ячний редуктор 4, ланцюгову передачу 5, 6 і пари конічних коліс 7, 8.

Нагнітаючий поршень (рис. 7.9.7) приводиться в рух від кулачково-важільного механізму, що складається з профільного кулачка 1, закріпленого на головному валу 2, та триплечового важеля 4, на одному плечі якого закріплений ролик 3. Важіль гойдається на осі 5. Друге плече складається із двох частин, з'єднаних шарнірно в

місці 12. Верхня частина шарніра пов'язана з обоймою 11, що кінчається тарілкою 10. Обойма може переміщуватись по качалці 9, шарнірно з'єднаний з третім плечем важеля 6. На нижньому кінці качалки 9 нагвинчена тарілчаста гайка 7, що дозволяє регулювати попередній стиск пружини 8 між тарілками. Пружина є частиною еластичної ланки в приводі поршня, що забезпечує постійний тиск на тісто наприкінці процесу нагнітання. Величина ходу нагнітаючого поршня може регулюватися обертанням центрального стрижня в механізмі зрівнювача тиску.

Заслінка (рис. 7.9.8) переміщається від пазового кулачка 4, розташованого на головному валу 5, за допомогою двоплечого важеля 7 і ланки 2. При переміщенні ролика 6 у пазу кулачка двоплечовий важіль, що гойдається на осі 8, через ланку 2 приводить у зворотньо-поступальний рух заслінку 3. Хід заслінки може регулюватися за рахунок зміни довжини ланки 2, що має два стрижні із правою і лівою різьбою, з'єднаних регулювальною муфтою. Під час руху заслінки у вихідне положення ходової гайки 1 важеля 7 взаємодіє із ходовим гвинтом, укріпленим на триплечовому важелі (рис. 6, б) приводу поршня, і переміщає його в ліве вихідне положення. Таким чином, нагнітальний поршень робить робочий хід від профільного кулачка, а холостий хід – від механізму заслінки.

Привід подільної головки (рис. 7.9.9) складається з нескінченного ланцюга, що обгинає зірочки 2, 3, 4 та 6, колінчатого важеля 9 і профільного кулачка 5. На одному плечі колінчатого важеля встановлена зірочка 4, на іншому – ролик 7, взаємодіючий із профільним кулачком 5. Кулачок разом із зірочкою 6 розташований на головному валу машини, а зірочка 3 – на валу ділильної голівки.

Натяг ланцюгової передачі здійснюється зірочкою 2, установленою на двоплечовому важелі 1, що гойдається на осі 10. При обертанні головного вала рух ділильної головки передається за допомогою ланцюга від зірочки 6. Важіль із зірочкою 4 робить під дією кулачка 5 коливальний рух, внаслідок чого довжина ділянки ланцюга, що перебуває між зірочками 6 та 3, змінюється. Слабина ланцюга при цьому "вибирається" зірочкою 2 під дією пружини. При подовженні ділянки ланцюга між зірочками 6 та 3 рух ділильної голівки прискорюється, а при укорочуванні – сповільнюється. Це дозволяє до мінімуму зменшити швидкість руху ділильної голівки в момент заповнення мірних кишень і створити сприятливі умови для нагнітання і ущільнення тіста.

Механізм виштовхувача показаний на рис. 7.9.10. Після

заповнення тістом мірних кишень ділильна головка (на рисунку показана пунктиром) продовжує обертатися. Поршень 5 упирається в обмежник 6, закріплений на кінці важеля 7, змонтованого на валу 4.

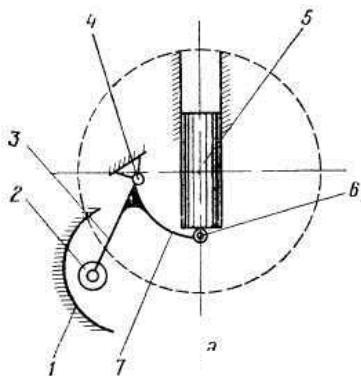


Рис. 7.9.10. Схема приводу виштовхувача тістоподільної машини РМК: 1 – ексцентриковий механізм; 2 – ролик; 3, 7 – важелі; 4 – вал; 5 – поршень; 6 – обмежник

Всі зазначені деталі розташовані усередині ділильної головки. Консоль вала 4 виходить із торця ділильної головки, на ній закріплений важіль 3 з роликом 2. При обертанні ділильного барабана ролик 2 взаємодіє з рухливою напрямною, установленіюю на станині машини.

Напрямна обкреслена дугою кола, центр якої не збігається з центром обертання барабана, внаслідок цього ролик, наближаючись до центра барабана, повертає вал 4 з важелем 7 на деякий кут. Обмежник 6, натискаючи на поршень 5, переміщує його до периферії барабана, тим самим виштовхуючи шматки тіста з мірних кишень.

ЗАВДАННЯ

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

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування тістоподільної машини.

4. Описати підготовку тістоподільної машини для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Привести схему розбирання тістоподільної машини.
6. Виконати ескізи функціональної схеми тістоподільної машини.
7. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей тістоподільної машини.

ЗМІСТ ЗВІТУ

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

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу тістоподільної машини.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу тістоподільної машини?
3. Як здійснюється пуск в роботу тістоподільної машини?
4. Які деталі тістоподільної машини є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів тістоподільної машини.
6. Вказати основні регулювальні операції тістоподільної машини для настройки робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності тістоподільної машини та способи їх усунення.
8. Класифікація тістоподільної машин.

7.10. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10

Тема: Експлуатація хлібопекарської печі ПСХ-25.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

У потокових лініях вироблення хліба печі займають провідне місце. Це пояснюється тим, що в грубних агрегатах завершується весь комплекс процесів, пов'язаних з виробництвом хліба. Саме от процесу випічки, що протікає в робочих камерах хлібопекарських печей, у значній мірі залежить якість продукції, яку виробляють. Таким чином, від режиму роботи хлібопекарської печі залежать не тільки її техніко-економічні показники (питома витрата палива, пари, електроенергії), але і зовнішній вигляд, пропеченість та об'ємний вихід випеченого хліба.

Конструктивно печі підрозділяються на каркасні тунельного типу із сітчастим подом, люлечно-подові тупикові каркасні панельного типу з електрообігріванням, люлечно-подові тупикові з каналним обігрівом.

Оцінка роботи печей виконується по таких техніко-економічних показниках, як питома витрата палива, пари, електроенергії, питома знімання продукції з 1 м² займаної площі, металоємність.

Як показав досвід експлуатації, тупикові печі з каналним обігрівом мають в 1,5...2 рази більше питома знімання продукції з 1 м², ніж тунельні печі. Більше економічні печі з рециркуляційним обігрівом, які витісняють звичайні каналні печі.

Основні елементи грубного агрегату

Сучасна хлібопекарська піч є агрегатом, що включає в себе наступні основні елементи: генератор тепла, пекарську камеру, черінь печі, теплопередавальні пристрої, огороження, допоміжні пристрої та контрольно-вимірювальні прилади.

Піч ПХС-25М (рис. 7.10.1) призначена для випічки формового та подового хліба, батонів та дрібноштучних хлібулочних виробів і складається з восьми секцій довжиною 1500 мм кожна. Секції утворюють внутрішню порожнину печі – пекарську камеру і зовнішні порожнини – канали. Канали-газоходи перебувають під

розрідженням, що створюється рециркуляційними вентиляторами, які входять у комплект печі. По днищу пекарської камери переміщується сітчаста стрічка (черинь), по каналах циркулюють гарячі гази, що є продуктом згоряння природного газу або палива.

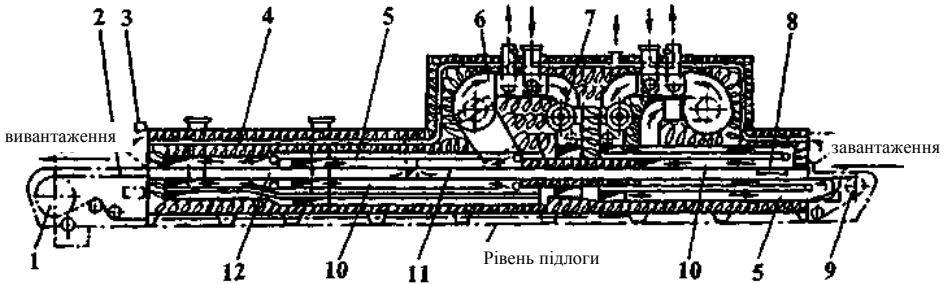


Рис. 7.10.1. Хлібопекарна піч ПХС-25М: 1 – барабан; 2 – конвеєр; 3 – витяжна парасоля; 4 – мінеральна вата; 5, 10 та 12 – канали; 6 – вентилятор; 7 – топка; 8 – парозоволожувальний пристрій; 9 – натяжний барабан

Піч змонтована з металевих конструкцій з ізоляцією з мінеральної вати 4 (рис. 7.10.1). Пекарська камера 11 обігрівается газовими каналами. У початковій ділянці пекарської камери встановлений парозоволожувальний пристрій 8. У другій зоні є два витяжних отвори, з'єднаних каналами з вентиляційною системою для видалення пари упіка. По торцях печі встановлені витяжні парасоли 3.

Піч обладнана двома обігрівальними контурами, один із яких обслуговує першу зону, а інший – основну. У кожному контурі є: топка 7 зі змішувальною камерою, вентилятор рециркуляції 6, нагрівальні 10 та транспортуючі 5 і 12 канали та регулюючі пристрої та інші. Всі елементи обігрівальної системи, що перебувають під впливом високих температур, виготовлені з жаростійкої сталі. Топки пристосовані для спалювання газу та рідкого палива – моторного, грубого, побутового, дизельного і т. п.

Конвеєр 2 печі складається зі стрічки, виготовленої зі сталеві спіральньо-стрижневої сітки, приводного барабана 1, натяжного механізму вантажного типу, роликів опор для ненавантаженої ділянки стрічки й натяжного барабана 9.

Конвеєр печі приводиться в рух від електродвигуна через дві клинопасові передачі, ланцюговий варіатор, редуктор та зубчасту передачу. У конструкції приводного механізму передбачений ручний

привід. Наявність варіатора дозволяє регулювати тривалість випічки в межах від 12 до 72 хвилин.

Натяжний барабан 9 (рис. 7.10.1) обладнаний пристроєм для коректування положення сітчастої стрічки шляхом зміни ступеня натягу її правої або лівої половини. Крім того, конвеєр має сигналізатор, що вмикається, коли порушуються встановлені зазори між крайками сітчастої стрічки та бічних стінок пекарської камери.

Зволожуючий пристрій 8 (рис. 7.10.1) складається з ряду перфорованих трубок, водовіддільника, вентилів та манометра і з'єднаний із заводською паровою системою. Для зменшення вентиляції пекарської камери усередині її передбачені два поворотних фартухи. Для видалення зайвої вологи пекарська камера з'єднана двома витяжними отворами та каналами з вентиляційною системою підприємства.

Схема обігріву печей ПХС показана на рис. 7.10.2.

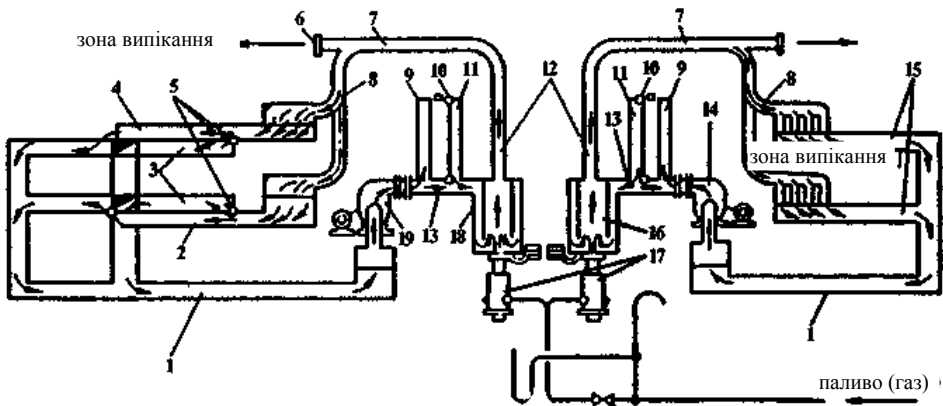


Рис. 7.10.2. Схема обігріву печей ПХС: 1 – паливник; 2, 4, 5, 7, 8, 12 – газоходи; 3, 15 – канали; 6 – клапан; 9 – димар; 10, 13 – шибери; 11 – усмоктувальний патрубок; 14, 19 – вентилятори; 16, 18 – топки

Горючий газ подається в інжекційні пальники 1 середнього тиску і згоряє в топках 16 і 18. Продукти згоряння, змішані з рециркулюючими газами, по транспортуючих газоходах 12, 7 та 8 надходять у канали 15 I зони та по транспортуючих газоходах 2, 4, 5 – у канали 3 II зони обігріву. Охолоджені гази по газоходах 1 подаються у вентилятори рециркуляції 14 та 19 I та II зон обігріву, звідки по нагнітальних патрубках – у димарі 9 та камери змішання.

Для продувки газового тракту в нагнітальних патрубках є їхні шиберы, що перекривають, 13 та усмоктувальні патрубки 11 із шиберами 10. Для запобігання вибуху печі обладнанні вибуховими клапанами 6.

Для забезпечення безпеки експлуатації топок передбачений автоматичний клапан-відсікач, що припиняє подачу газу при вгасанні смолоскипа, зупинці рециркуляційного вентилятора та інших аварійних ситуацій.

Перед розпалюванням печі виконують продувку системи свіжим повітрям. Для цього клапаном 3 перекривається канал руху газів і через патрубок вони викидаються назовні, а свіже повітря через патрубок 9 та топку надходить у систему та проходить по всіх каналах. Температура газів, що гріють, підтримується в межах +500...+600 °С, а температура газів, що виходять, досягає +280...+350 °С.

Піч складається з двох ізольованих, незалежних один від іншого газових трактів, які утворюють дві зони випічки.

Конвеєр печі складається із приводної і натяжної станцій (барабанів). Для очищення сітчастої стрічки передбачений щітковий пристрій з окремим приводом. Піч устаткована парозволожувальним пристроєм (гребінки, паропроводи та водопідігрівачі), до якого підводять пару від парової мережі. Піч надходить у ящиківому впакуванні (8 місць), максимальна маса поставного ящика (брутто) складає 2775 кг.

Монтаж печі (рис. 7.10.3) виконують за допомогою автокрана вантажопідйомністю 3,2...6,3 т (на першому поверсі хлібозаводу) або козлового крана вантажопідйомністю 2 т (на першому та наступному поверхах). Збирання вузлів виконують за маркуванням, що відповідає складальним кресленням заводу-виготовлювача, у послідовності, наведеній нижче. На фундамент встановлюють передню стінку каркаса, дві поперечні рами та задню стінку, які скріплюють між собою верхніми та нижніми кутовиками. Встановлення рам та стінок, а також всіх вузлів печі проводять за допомогою струни та рівнів. Потім монтують верхні корпуси печі секціями у суворій послідовності, починаючи з першої позиції (за маркуванням). Збирання внутрішніх корпусів – найбільш відповідальна частина монтажу печі, тому що навіть незначні нещільності в кожному з'єднанні неприпустимі.

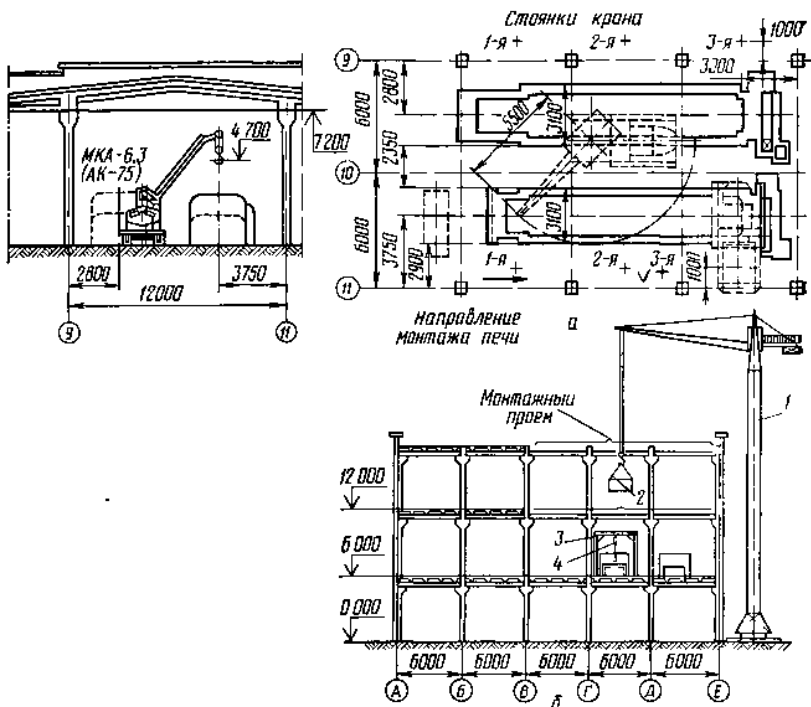


Рис. 7.10.3. Схеми монтажу хлібопекарських печей тунельного типу: а – за допомогою автокрана МКА-6,3 (АК-75); б – за допомогою баштового та козлового кранів: 1 – баштовий кран; 2 – строп універсальний; 3 – козловий кран; 4 – тельфер

Перед з'єднанням корпусів ретельно перевіряють відхилення розмірів непаралельності та кривизни елементів стикових з'єднань за допомогою "шаблону" (припустимі відхилення за шириною корпуса не більше ± 1 мм). Крім того, перевіряють, щоб входні елементи ущільнень виступали з корпуса на 15 мм (розмір від рамки) з припустимим відхиленням $\pm 1,5$ мм.

Кутовики пасток проконопачують мокрим азбестовим шнуром 0,3 мм за всією шириною корпуса та вкладають азбестове набивання 0,10 мм в усі пастки. До рамки корпуса прикріплюють прокладку з азбестового картону товщиною 2 мм, щоб прокладки виступали усередину корпуса на 1...2 мм.

Болти, що з'єднують корпуси, затягують рівномірно, під кожен установлений і з'єднаний корпус укладають нижні поверхні. Для дотримання умови розташування поверхонь поду пекарської камери без ухилів допускається постановка прокладок під опорні кутовики

корпусів. Прокладки приварюють до кутовиків рам. З обох боків, як указується на кресленнях заводу-виготовлювача, приварюють кінці елементів, що охоплюють конструкцію, ущільнення та листи поду до бічних поверхонь корпусів з боку елемента, що охоплює конструкцію (кутовиків).

Сталеві листи варять електродами типу Э-46, а листи зі сталі 1Х18Н9Т – електродами марки УОНИ-13/НЖ типу ЭФ-Х13. Всі стикові з'єднання внутрішніх корпусів оглядають за допомогою переносної лампи на предмет відсутності зазорів між рамками та перекосів в ущільненнях.

Після установки внутрішніх корпусів монтують каркас топки та муфелі (без пальників). Перед постановкою вузлів, що мають заслінку, переконуються, що вони відкриваються та закриваються без заїдань. Після зборки перехідних патрубків, труб та кожухів на азбестових прокладках надійно затягують болтові з'єднання. Фланці на перехідних патрубках зварюють безперервним швом. При монтажі рециркуляційних вентиляторів перевіряють співвісність валів на напівмуфтах, а потім приступають до установки парасолей, труб, колін і т. п. на азбестових прокладках. Перед заповненням порожнин корпусів та постановкою аркушів обшивання збирають і регулюють всі механізми керування заслінками та зональними клапанами, а також установлюють оглядові вікна.

При заповненні порожнин мінеральною ватою марки «100» її ретельно ущільнюють, потім монтують задній каркас. Одночасно встановлюють поверхні обшивання. Накладки, що скріплюють поверхні обшивання, акуратно підганяють на місці та кріплять гвинтами на металі.

Приводну та натяжну станції встановлюють на фундаменти з кріпленням до них фундаментними болтами. Після ретельної вивірки положення станції (барабани повинні бути суворо горизонтальні, лежати в одній площині без перекосів) роблять підливу болтів цементним розчином. Одночасно монтують виносну черинь, а також паро-зволожувальний пристрій та топковий фронт (пальники та комунікації). Потім до печі підключають газові, парові та водяні трубопроводи, а також, що відводять газопроводи (димарі).

Зборку сітчастої стрічки та з'єднання її кінців роблять за допомогою з'єднувальних стрижнів за допомогою спеціального пристосування, що входить у комплект поставки. Стрічка повинна перебувати на напрямних поду та барабанах так, щоб відігнуті кінці з'єднувальних стрижнів сітки перебували зверху та були спрямовані у бік, протилежний напрямку руху стрічки. У холодному стані стрічку натягають так, щоб натяжні вантажі перебували у верхнім

положенні. Зазори між краями сітки та бічних стінок пекарної камери повинні бути у межах 50 мм. Потім проводять додаткове змащення за схемою, що входить до складу технічної документації печі.

Після закінчення всіх робіт з монтажу печі та кладці приступають до просушування та налагодження печі, попередньо наповнивши казанки водою. Просушування ведуть дровами з поступовим підйомом температури в пекарській камері до +250 °С впродовж 15 днів у літню пору і 20 днів у зимову пору та у вологі періоди року. За перші 5 днів температуру в пекарській камері піднімають на +60 °С. Для кращої циркуляції повітря у пекарській камері дверцята лазів тримають відкритими. Під час сушіння печі на ходу перевіряють роботу грубого конвеєра та приводу спочатку за допомогою ручного приводу, а потім від електродвигуна. Кочення роликів ланцюгів по напрямних перевіряють і регулюють спочатку без навантаження, а потім під навантаженням, для чого колиски навантажують секціями для формового хліба, заповненими цеглою. При налагодженні реле часу зупинки колисок точно проти входу у пекарську камеру (інтервал часу, рівного 1/24 тривалості черинь оберт) регулюють відповідною установкою кулачка відносно кінцевого вимикача.

Випробування печі проводять після закінчення її сушіння протягом двох діб безперервної роботи. Вентилі водогрійних казанків на трубопроводі, що підводить, холодної води та крани на виході з казанків повинні бути завжди відкриті та у такому положенні опломбовані.

При випробуванні печі вхолосту (нахолодно) включають у роботу рециркуляційні вентилятори та конвеєр печі. Сітчаста стрічка повинна рухатися рівномірно, плавно, без перекосів та зсувів у бік.

Щітковий пристрій вмикають тільки при роботі конвеєра. Випробування печі вхолосту проводять протягом 6...8 год, усуваючи при цьому виявлені дефекти монтажу.

Перед пуском та розпалюванням печі переконуються в наявності змащення в механізмах печі та відсутності сторонніх предметів на робочій та ненавантаженої поверхнях сітки поду печі. Заслінки "Т" (розрідження тяги) та "Р" (рециркуляція) установлюють у положення "Продувка" (заслінку "Т" відкривають, а "Р" закривають). Рециркуляційні вентилятори обох топок вмикають по черзі з інтервалом в 30...40 с. При "зашкалюванні" тягонапоромірів прикривають заслінку "Т", продувають газові тракти печі протягом 3...5 хв, вмикають привід сітчастого поду та регулюють швидкість руху (часу випічки) і його положення при нормальній роботі (без

перекосів та зсувів). Сполучні стінки та спіралі сітчастого поду повинні бути паралельні осі приводного барабана. При нагрітій печі та сітці натяжні вантажі з коромислом займають проміжне положення і автоматично підтримують необхідний натяг сітки. При значному розтягуванні сітки видаляють відрізок сітки та знову регулюють її натяг. Після продувки заслінок "Т" та "Р" їх встановлюють у робоче положення: заслінку "Р" відкривають, а заслінками "Т" регулюють розрідження в топках у межах 3...6 мм вод. ст. Далі виконують послідовне розпалювання запальників спочатку топки II, а потім топки I і при досягненні в пекарській камері температури +150 °С ведуть розігрів на великому вогні. Після розпалювання обох топок перевіряють роботу всіх механізмів печі, при цьому сторонній шум, вібрація вентиляторів, надмірне нагрівання топкового фронту неприпустимі.

Пробну випічку ведуть за безперервним методом протягом трьох діб. безперервної роботи. Основні показники процесу випічки, що відповідають гатунку виробів, що випікають: тривалість черінь обертів, температура в пекарській камері, вологість пароповітряного середовища.

Під час пробної роботи печі стежать за тим, щоб не було витоку повітря з пекарської камери. Нещільності, що з'явилися внаслідок незадовільного закриття дверцят заднього люка, при закладенні зволожувальних труб та з'єднанні фронтних огорожень камери негайно усувають шляхом проконопачування термостійким матеріалом, розчином (крім дверцят), змоченим у рідкому склі.

Перед посадкою тістових заготовок (завантаженням печі) завчасно вмикають подачу пари та ретельно продувають і прогрівають паропровід, водовіддільник та парові гребінки в пекарній камері для запобігання появи конденсату (капелі). Заслінки в пекарській камері печі встановлюють у положення, що забезпечує мінімальний зазор між заслінками та продуктом, що перебуває на сітчастому поді.

При достатній кількості зволожуючої пари надлишок її в невеликій кількості повинен надходити через заслінку посадкового рівня печі. Для видалення надлишку пари від печі необхідно включити вентиляцію.

Піч завантажують тістовими заготовками тільки по досягненні в пекарській камері заданої температури (+250...+300 °С). Для запобігання підгоряння продукту при першому черінь обертів рекомендується трохи зменшити час випічки. Час випічки, а при необхідності і температуру випічки потім коректують і вводять піч в нормальний робочий режим. На працюючій печі температура газів в

обігрівальній системі повинна перебувати в межах +450...+500 °С "від топок", +250...+280 °С "до топок". Під час зупинки печі подачу пари в пекарську камеру припиняють, відкривають вентиль скидання конденсату, рециркуляційні вентилятори вимикають за температури в пекарній камері +150...+160 °С, привід конвєсера (сітчастого поду) зупиняють за температури в пекарній камері печі +100...+120 °С.

В табл. 7.10.1 представлені можливі характерні несправності печі.

Таблиця 7.10.1

Характерні несправності печі

Несправність	Причина	Метод усунення
Підвищується температура газів наприкінці топок обігріву вище +650 °С.	Нещільності в системі. Прикрита заслінка рециркуляції.	Усунути нещільності, відкрити заслінку.
Недостатнє розрідження в топках обігріву.	Нещільності в системі Неправильна установка конфузора. Великий опір у димарі або у відводах.	Усунути нещільності. Перевірити установку конфузора. Усунути несправність вентилятора.
Підгоряють вироби з правого боку сітчастого поду (за ходом сітки).	Велика температура наприкінці топки Неправильно встановлені заслінки в системі обігріву.	Усунути нещільності, відкрити заслінку. Налагодити тепловий режим в пекарській камері.
Наявність крапель і потьоків конденсату в зоні парозволоження.	Вода (конденсат) у паропроводі. Не виділяється конденсат від водовіддільника.	Теплоізолювати паропровід, зробити додаткове відведення конденсату. Перевірити відведення конденсату.
Сітка поду стоїть, а привідний барабан обертається. Сторонній опір руху сітки.	Недостатній натяг сітки, не працює натяжний ролик з коромислом.	Відрегулювати натяг сітчастого поду, перевірити роботу ролика. Усунути сторонній опір руху сітки.

В табл. 7.10.2 представлені технічні характеристики хлібопекарських печей.

Таблиця 7.10.2

Технічні характеристики хлібопекарських печей

Марка	ПХС-25М	А2ХПЯ25 П-104		РЗХП Б-25	Ш2Х ПА-10	Ш2Х ПА-16	Ш2-ХПА 25	ФТЛ-Й-66
Продуктивність при випіканні: подового та формового хліба, т/добу: батонів, кг/год	15 560	12,5 642	21 610	15 630	10 235	16 385	24 534	16...18 560
Площа поду (корисна), м ²	25	25	23,3	28,4	11,2	18,2	25,2	15...16
Кількість люльок	-	-	34	-	-	-	-	24
Витрата цегли, шт.: червоної; вогнетривкої	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	14000 6000
Тип ізоляції		Шлакова вата			1	Мінеральна вата		
Довжина пекарської камери, м	12	11,5	-	12	-	-	-	-
Потужність електродвигуна, кВт	20,2	5,5	2,75	10,8	1,1	1,1	1,1	2,2
Габаритні розміри, мм								

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації хлібопекарських печей виконати функціональну схему та схему розбирання хлібопекарської печі для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.

2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування хлібопекарської печі.
4. Описати підготовку хлібопекарної печі для пуску, пуск, зупинку, миття.
5. Привести схему розбирання хлібопекарської печі.
6. Виконати ескізи функціональної схеми хлібопекарської печі.
7. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей хлібопекарської печі.

ЗМІСТ ЗВІТУ

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

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу хлібопекарної печі?
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу хлібопекарської печі?
3. Як здійснюється пуск в роботу хлібопекарської печі?
4. Які деталі хлібопекарської печі є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів хлібопекарської печі.
6. Вказати основні регулювальні операції хлібопекарської печі для настройки робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності хлібопекарської печі та способи їх усунення.
8. Класифікація хлібопекарських печей.

7.11. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

Тема: Експлуатація макаронного пресу ЛПЛ-2М.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1. Робочі процеси в технологічному обладнанні

Процес виробництва макаронних виробів поділяється на три основні етапи: приготування спеціального тіста, формування з нього виробів, частіше всього методом випресовування, та подальше сушіння їх до постійної вологості.

Тістомісильні машини для приготування макаронного тіста (тістозмішувачі) здійснюють лише частину загального процесу: первинне змішування компонентів з утворенням невеликих гранул, подальше їх злипання та утворення грудок, їх ущільнення та утворення однорідної маси, видалення з неї повітря та формування виробів.

Замість тіста, ущільнення отриманої крихтоподібної маси та формування виробів шляхом продавлювання тіста через формуючі отвори матриці здійснюються у єдиному агрегаті – шнековому макаронному пресі безперервної дії, що прийшов на зміну поршневым пресам (гвинтовим та гідравлічним) періодичної дії.

Вимоги технологічного процесу виробництва макаронних виробів визначили загальну структурну схему тістозмішувачів та принцип їх дії:

- змішувачі повинні бути безперервної дії; до їх складу входять дозувальні пристрої для борошна, води та інших компонентів, що подаються у вигляді емульсій;

- первинне сумішоутворення уповільнене через недостатню кількість води для зволоження борошна, тому сучасні змішувачі обладнуються спеціальними камерами попереднього змішування – борошнозволожувачами з високою інтенсивністю механічного впливу на продукт;

- для забезпечення оптимальних умов протікання кожної стадії приготування макаронного тіста використовуються окремі, з'єднані послідовно між собою, камери (корпуси), в яких встановлюються робочі органи різної будови з індивідуальним характером впливу на продукт, що найбільше підходить до кожної стадії.

Однією з особливостей приготування макаронного тіста є механічна обробка його з одночасним видаленням повітря – вакуумування. Процес вакуумування дозволяє отримати більш щільну структуру тіста, а також надає заготовкам та висušеним виробам підвищеної міцності.

Для проведення вакуумування тиск повітря в камерах змішувачів знижують до залишкового тиску 10...40 кПа. У цьому випадку тривалість процесу видалення повітря 5...7 хв.

2. Основні елементи пресового агрегату

Схема сучасного пресового агрегату наведена на рис. 7.11.1. Основними його частинами є: дозатор, тістомішувач, пресувальний пристрій (пресувальний шнек та пресувальна головка), матриця, різальний механізм, обдувальний пристрій, вакуумна система.

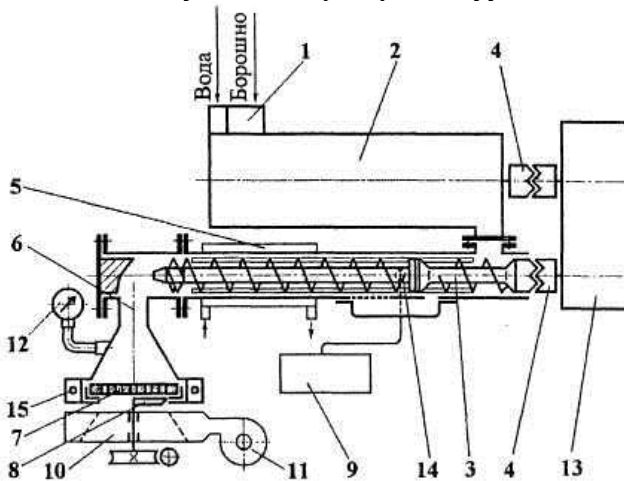


Рис. 7.11.1. Загальна схема будови пресового агрегату: 1 – дозатор борошна і рідких компонентів (води або емульсії); 2 – тістомішувач; 3 – нагнітальний шнек (один або декілька); 4 – з'єднувальні муфти; 5 – охолоджувальна сорочка; 6 – пресувальна головка; 7 – матриця; 8 – різальний механізм; 9 – вакуум-насос; 10 – обдувальний пристрій; 11 – вентилятор; 12 – манометр; 13 – приводний механізм; 14 – вакуум-кран; 15 – механізм заміни матриць

Принцип роботи макаронного преса. Борошно та рідкі компоненти (вода або емульсія) дозатором 1 подаються в лопатеву тістомісильну машину 2, де замішується тісто, яке шнеком 3 по

пресувальному циліндру 4 з охолоджуючою сорочкою 5 подається в пресувальну головку 6. Далі тісто випресовується крізь отвори матриці 7, які відрізаються ножем різального механізму 8 і для запобігання злипанню обдуваються повітрям з обдувача 10. Щоб забезпечити велику щільність тіста, воно вакуумується в процесі пресування (або в процесі замішування) за допомогою вакуум-клапана 14, з'єданого з вакуум-насосом 9. Тиск у пресувальній головці вимірюється манометром 12, трубка якого наповнюється харчовим солідолом або твердим жиром. Заміна матриць виконується механізмом заміни матриць 15. Привод механізмів пресу виконується за допомогою приводного (приводних) механізму 13.

Для замісу тіста використовуються лопатеві одно- (рис. 7.11.2, а), дво- (рис. 7.11.2, б), три- (рис. 7.11.2, в) та чотирикамерні (рис. 7.11.2, г) тістомісильні машини з Т-подібними або прямими лопатями. У пресах вітчизняного виробництва використовуються одно- (преси ЛПЛ-2М), дво- (преси ЛПЛ-1М) та трикамерні (преси Б6-ЛПШ-500, Б6-ЛПШ-750, Б6-ЛПШ-1000) тістомісильні машини.

Нагнітальні пристрої макаронних пресів.

У сучасних пресах тісто у пресувальні головки нагнітається за допомогою шнекових пристроїв. Схема одного з них з вакуумуванням у процесі пресування наведено на рис. 7.11.3. Будову пристрою видно з підрисункового тексту. Тісто з тістомісильної машини по патрубку 3 подається в циліндр 1 пресувального шнека 4, який завдяки розділювальній шайбі 5 спрямовує його в обвідний канал 8. На виході з каналу тісто розсікається решіткою 9 на окремі струминки позаду місця, де розташований отвір 7 для приєднання вакуум-клапана, крізь який з тіста вакуум-установкою видаляється повітря. Далі шнек спресовує тісто і за допомогою тризахідної насадки 6 подає його в пресувальну головку. Під час стискання підвищується температура тіста, тому в зоні нагрівання циліндр 1 пресувального шнека обладнується охолоджувальною сорочкою 2 з патрубками 10 для підведення і відведення води. Шнек приводиться в обертальний рух від вала редуктора 13, на корпусі якого за допомогою фланця 11 закріплено циліндр 1. Циліндр пресувального шнека з'єднано з пресувальною головкою фланцем 12.

Такий нагнітальний пристрій мають преси застарілої конструкції (ЛПЛ-1М, ЛПЛ-2М, ЛМБ та ін.). У сучасніших пресах з вакуумуванням тіста в процесі замішування (ЛПШ-500, ЛПШ-750, ЛПШ-1000 і більшості пресів іноземних фірм) пресувальний

пристрій має простішу конструкцію: відсутні шайба 5, канал 8, решітка 9 і вакуум-кран. Це дозволяє підтримувати тиск у пресувальній головці до 12...13 МПа, що забезпечує найкращу якість макаронних виробів. У пресах з розділювальною шайбою тиск не перевищує 7,5 МПа і не забезпечує високої якості виробів.

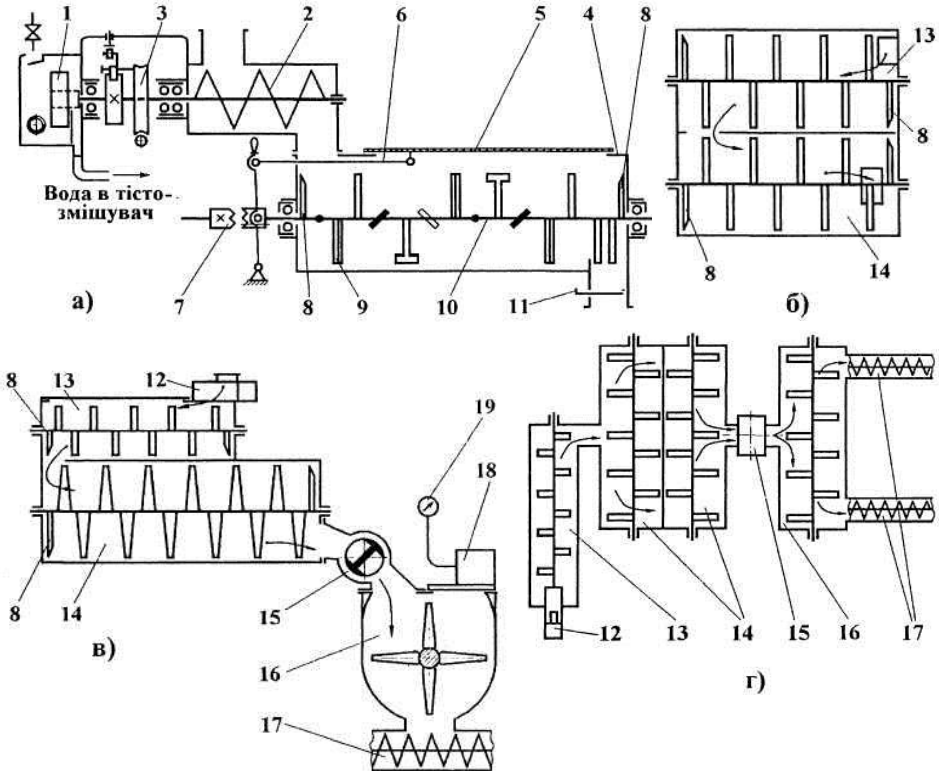


Рис. 7.11.2. Схеми тістомісильних машин макаронних пресів: а – однокамерної; б – двокамерної; в – трикамерної; г – чотирикамерної; 1 – черпакове колесо, 2 – дозувальний шнек; 3 – приводний механізм дозатора; 4 – корито тістомісильної машини; 5 – кришка корита, 6 – важелі блокування; 7 – кулачкова муфта; 8 – ножі для зачищення стінок корита; 9 – лопаті (стрижні) місильного ротора; 10 – вал місильного ротора; 11 – засувка; 12 – дозатор борошна та води; 13 – камера попереднього змішування; 14 – камера кінцевого змішування; 15 – шлюзовий затвор; 16 – вакуумна місильна камера; 17 – пресуючий шнек; 18 – повітряний фільтр; 19 – вакуумметр

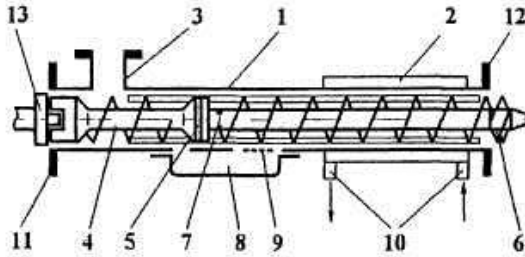


Рис. 7.11.3. Схема пресувального шнека преса з вакуумуванням тіста у процесі пресування: 1 – циліндр; 2 – охолоджуюча сорочка; 3 – живильний патрубок; 4 – пресувальний шнек; 5 – роз'єднувальна шайба; 6 – тризахідна ланка шнека; 7 – отвір для приєднання вакуум-клапана; 8 – перепускний канал; 9 – розподільча решітка; 10 – штуцери для підведення і відведення охолоджуючої води; 11, 12 – приєднувальні фланці; 13 – вал редуктора преса

Пресувальний пристрій, являє собою циліндричну трубу (шнековий циліндр), усередині якої перебуває пресувальний шнек. Внутрішній діаметр труби складає 120 мм. У середній частині циліндра є вакуумна камера, що утворена перепускними отворами в корпусі циліндра та кришкою, що пригвинчується до циліндра болтами. До камери кріпиться вакуум-клапан, через який з неї за допомогою вакуум-насоса відсмоктується повітря. Вкінці циліндра встановлена водяна сорочка зі штуцерами для введення та виведення води. На внутрішній поверхні шнекового циліндра зроблені поздовжні канавки, що зменшують повертання тіста при обертанні шнека.

Пресувальний шнек преса – однозахідний, з кроком 100 мм, з тризахідною ланкою на кінці. У середній частині шнек має розрив гвинтової лопати, у якому вбудована шайба, що забезпечує рух тіста по вакуумній камері. Обертання шнека здійснюється від нижнього вала редуктора головного приводу преса.

Агрегат вакуумного насоса використовують для відсмоктування повітря з вакуумного пристрою преса, для видалення повітряних включень із тіста з метою одержання більш щільного та міцного продукту.

Агрегат (рис. 7.11.4) складається з вакуум-насоса з електродвигуном марки АТ 2-41-4 (потужність 4 кВт, частота обертання вала 1450 об/хв), які встановлені на загальній основі, водозбірник – резервуар для води, повітряного резервуара (ресивер) з

вакуумметром, трубопроводів для повітря, трубопровід для зливу повітряно-водної суміші, зворотнього клапана та лійки з краном для заливання води у корпус насоса перед початком роботи.

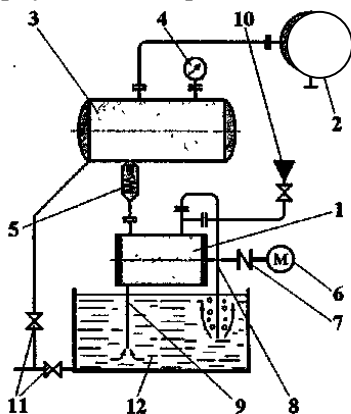


Рис. 7.11.4. Схема вакуумної установки преса: 1 – вакуум-насос (водокільцевий); 2 – фільтр тістозмішувача або вакуум-клапан пресуючого циліндра; 3 – ресивер; 4 – вакуумметр; 5 – зворотній клапан; 6 – електродвигун насоса; 7 – пружна муфта; 8 – труба для видалення суміші води та повітря з насоса; 9 – труба для підживлення насоса водою; 10 – лійка для заливки вакуум-насоса перед пуском; 11 – зливні труби з вентилями; 12 – ємність для води

Завдяки розрідженню, що створюється в повітряному резервуарі вакуум-насосом, у нього надходить повітря з вакуумного пристрою преса, у результаті там також створюється розрідження.

У резервуар водозбірника подається холодна вода з водопроводу, а відпрацьована тепла вода зливається. При цьому відсмоктування повітря буде тим більше, чим нижче температура води у водозбірнику.

Надійність роботи агрегату вакуумного насоса залежить у першу чергу від герметичності всіх його вузлів. З технологічної точки зору, робота вакуумного пристрою може вважатися ефективною лише за умови створення в ньому залишкового тиску не менше 0,02 МПа.

Основні правила експлуатації вакуумних установок полягають у наступному.

Перед пуском ретельно оглядають всю вакуумну установку. Холодну воду заливають у чистий водяний бак так, щоб вода замало не доходила до рівня зливальної труби, у корпус насоса через лійку

подають воду, закривають водяний кран. Перевіряють, щоб напрямок обертання ротора насоса збігався з напрямком стрілки на корпусі насоса. З появою з матриці перших виробів вмикають електродвигун насоса.

Механізм для різання виробів по диску матриці (рис. 7.11.5) являє собою два вали: вертикальний 6 та горизонтальний 7, з'єднаних гвинтовою передачею та встановлених у зварному корпусі, який одночасно є обдувальним пристроєм 4 та спрямовуючою площиною 5 для виробів. На вертикальному валу встановлені змінні ножі 2, які притискаються до матриці за допомогою штурвала 8 та пружини 3. Привод механізму здійснюється від окремого електродвигуна.

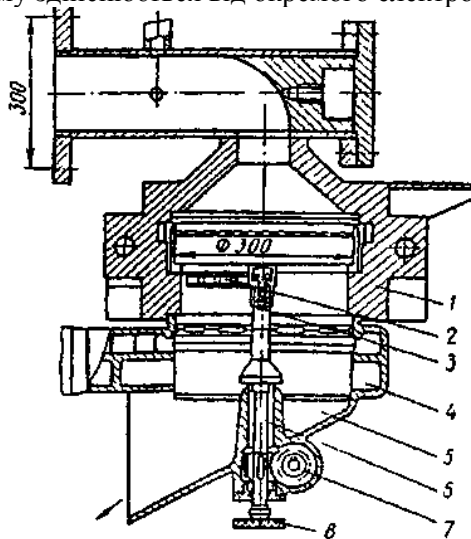


Рис. 7.11.5. Пресова головка з механізмом різання коротких виробів по диску матриці: 1 – утримувач матриці; 2 – змінні ножі; 3 – пружини; 4 – обдувальний пристрій; 5 – спрямована площина; 6 – вал вертикальний; 7 – вал горизонтальний

Для ремонту та заміни ножів корпус механізму опускається, а потім піднімається обертанням спеціального маховичка по вертикальному гвинту, встановленому в корпусі утримувача матриці 1. В нижньому опущеному положенні можливий поворот різального механізму навколо осі цього гвинта. Привод механізму різання дозволяє змінювати частоту обертання ножів в межах 10...180 об/хв.

Обдувальний пристрій (рис. 7.11.6) кріпиться до нижньої

плити каркаса преса та розташовується під матрице-утримувачем. Виготовляється з оцинкованого листового заліза і являє собою порожнистий циліндр 4 з повітроводом 3, до якого прикріплений відцентровий вентилятор 2 з електродвигуном 1 марки АОЛ 2-11-2 (потужність 0,8 кВт, частота обертання вала 2830 об/хв). Внутрішня поверхня порожнього циліндра, що охоплює випресоване пасмо макаронних виробів, має конусоподібну форму. У ній пророблено безліч отворів діаметром 2...3 мм. Внутрішня та зовнішня поверхні циліндра утворюють кільцевий канал, у який нагнітається (або з якого відсмоктується) відцентровим вентилятором повітря, що виходить потім через отвори циліндра, обдуваючи у такий спосіб пасмо виробів.

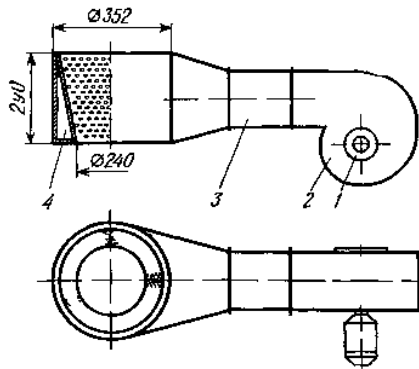


Рис. 7.11.6. Обдувальний пристрій макаронного преса ЛПЛ-2М: 1 – електродвигун; 2 – вентилятор відцентровий; 3 – повітровід; 4 – циліндр

3. Прес макаронний ЛПЛ-2М

Конструкція. Шнековий макаронний прес ЛПЛ-2М (рис. 7.11.7) складається з наступних основних вузлів: дозувального пристрою тістозмішувача, вузла приводу, корпусу, голівки, обдувального пристрою з системою трубопроводів, механізму різання, установлених на станині преса. З пресом комплектується вакуумна система.

Дозувальний пристрій розташований над тістозмішувачем має шнековий дозатор борошна, роторний дозатор води, привід та спеціальний черв'ячний редуктор.

Шнековий дозатор борошна укладений у циліндричний корпус 1 з завантажувальним патрубком 4 та напрямним лотком 2 для надходження борошна у тістозмішувач. Усередині корпуса

встановлений однозахідний шнек 3.

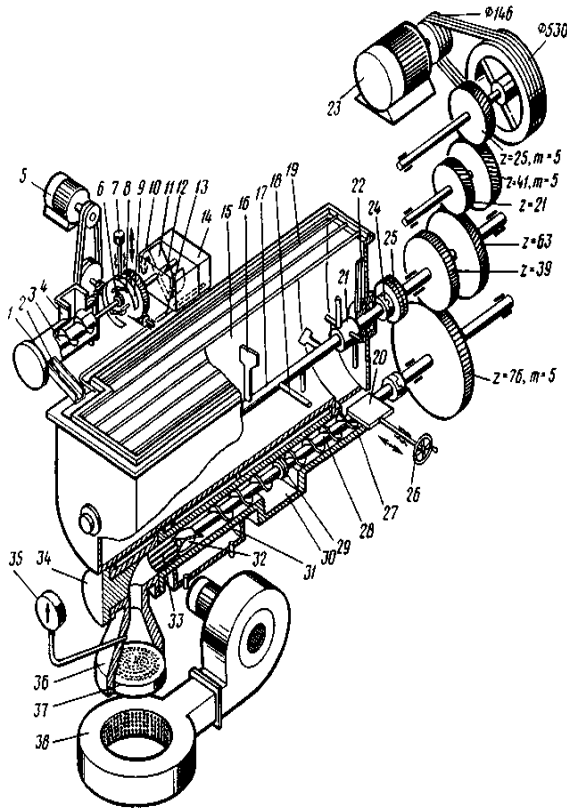


Рис. 7.11.7. Пресс ЛПЛ-2М: 1 – корпус дозатора; 2 – лоток; 3, 28 – шнеки; 4 – патрубок; 5 – електродвигун; 6 – храпове колесо; 7 – рукоятка; 8 – двоплечий важіль; 9 – півкільце; 10, 14 – бачки; 11 – кишень крильчатки; 12, 17 – вали; 13 – труба; 15 – однокамерна смінь; 16 – лопать; 18 – палець; 19 – кришка; 20 – заслінка; 21 – штовхальник; 22 – ніж; 23 – електродвигун; 24 – муфта; 25 – зірочки; 26 – маховичок; 27 – корпус, що пресує; 29 – шайба; 30 – пропускний канал; 31 – водяна сорочка; 32 – тризахідна ланка; 33 – канавки; 34 – фланець; 35 – манометр; 36 – пресувальна голівка; 37 – матриця; 38 – обдувальний пристрій

Роторний дозатор води має бачок 10, усередині якого на валу обертається крильчатка з кишнями 11. Кожна кишня при обертанні крильчатки зачерпує певну кількість води, яка при подальшому її повороті через поздовжні отвори вала 12 зливається у відсік бачка 14. Звідси через відвід вода по трубі 13 направляється в тістозмішувач

преса.

Обертання від електродвигуна 5 через клинопасову передачу передається на вал черв'яка редуктора, що має два вихідних вали, один із яких порожнистий передає безперервний обертовий рух ротору дозатору води.

Другий вал встановлений з храповим колесом 6. На черв'ячному колесі в осях закріплені два двоплечих важеля 8, одне плече важеля притискається пружиною та входить у зачеплення з храповим колесом, на кінці другого плеча є ролик. Величина кута повороту шнека дозатора регулюється рукояткою 7, пов'язаною з напівкільцем 9. При русі роликів по внутрішній утворюючій корпуси черв'ячного редуктора плечі важелів входять у зачеплення із храповим колесом і повертають вал шнека. При накочуванні роликів на півкільце, плечі важелів виходять із зачеплення з храповим колесом, і шнек не обертається.

Частота обертання шнека дозатора борошна регулюється в межах 0...24 об/хв. Частота обертання вала дозатора води складає 36 об/хв.

Кількість води, яка надходить до тістозмішувача залежить від рівня її в бачку. Регулятор рівня виконаний у вигляді порожнього циліндра з отвором у бічній частині. При повороті циліндра отвір розташовується на певному рівні, що є рівнем води в бачку. Надлишок води через отвір у циліндрі надходить на злив.

Тістозмішувач має однокамерну ємність 15 (див. рис. 7.11.7) довжиною 1500 мм з листової нержавіючої сталі. Усередині встановлений вал 17 діаметром 60 мм з укріпленими на ньому в певній послідовності робочими органами; ніж 22 для очищення торцевої стінки камери від тіста, що налипає; одинадцять пальців 18 і п'ять лопатей 16 для забезпечення необхідного рівня тіста в камері, його переробки та переміщення усередині камери; штовхальник 21 для забезпечення надходження тіста в корпус, що пресує.

Лопаті на валу тістозмішувача встановлюють під певним кутом, що вибирається при пуску преса. Оптимальний кут нахилу площини перших двох лопатей (від завантаження) до осі вала становить 60°, інших трьох, що вимішують – 40°.

Кількість тіста, що надходить із місильної камери в корпус, що пресує, регулюється за допомогою заслінки 20, рух якої здійснюється за допомогою гвинта з маховичком 26.

Тістозмішувач закривається ґратчастою кришкою 19 зблокованої з кулачковою муфтою вала тістозмішувача. Відкрити

кришку можна тільки після вимикання електродвигуна приводу або роз'єднання муфти. Обертання вала тістозмішувача здійснюється від електродвигуна 23 з частотою 1450 об/хв, через клинопасову передачу та триступінчастий циліндричний редуктор. Вал тістозмішувача з'єднаний з валом редуктора головного приводу кулачковою муфтою 24 із блокуванням. Муфта складається з зубчастих коліс, напівмуфти та важеля з її штангою та фіксатором (на схемі не показані). Зубчасті колеса з'єднані дворядним ланцюгом з кроком 19,05 мм. Частота обертання вала складає 82 об/хв.

Пресувальний корпус 27, являє собою циліндричну трубу з двома фланцями на кінцях. Одним фланцем корпус кріпиться до редуктора головного приводу, другим – до голівки, що пресує. У середині корпусу встановлений однозахідний шнек 28 довжиною 1400 мм та діаметром 120 мм, з кроком витка 100 мм з тризахідною ланкою 32 наприкінці. У середній частині шнек має розрив гвинтової лопаті де вбудована шайба 29, що забезпечує рух тіста по пропускному каналі 30, з якого через вакуумний клапан за допомогою вакуумного насоса відсмоктується повітря з тіста, що проходить.

На внутрішній поверхні пресувального корпусу за всією його довжиною аксіально розташовані канавки 33, що зменшують провртання тіста при обертанні шнека з частотою 41 об/хв.

Наприкінці корпусу встановлена зварена водяна сорочка 31, по якій циркулює водопровідна вода, голівка 36, яка призначена для установки однієї круглої матриці 31 та являє собою литу конструкцію куполоподібної форми (внутрішній об'єм 6 дм³). На торцевій верхній частині голівки є отвір, закритий фланцем 34. Отвір служить для виїмки шнека 28 з корпусу без зняття голівки. На голівці встановлений манометр 35 для контролю тиску пресування.

Обдувальний пристрій 38 служить для попереднього підсушування макаронних виробів, що виходять із фільтр матриці. Пристрій складається з відцентрового вентилятора з електродвигуном потужністю 0,8 кВт і частотою обертання 2830 об/хв, обдувального кільця з отворами діаметром 8 мм для проходу повітря по його внутрішній частині. Отвори розташовуються в 7 рядів за висотою. Відстань між отворами за висотою 13,3 мм, за горизонталлю – 40 мм. Обдувальне кільце встановлюють під матрицею. Залежно від швидкості пресування тривалість знаходження виробів у зоні обдування при підвісному способі різання складає 5...6 с. За цей час на поверхні виробу встигає

утворитися підсушена скоринка, що запобігає склеюванню макаронних виробів при виконанні подальших операцій або транспортуванні.

Обдування повітрям макаронних виробів може здійснюватися двома способами: нагнітанням та усмоктуванням повітря через отвори в кільцевому соплі. Другий спосіб через кращі санітарно-гігієнічні умови одержав найбільше поширення в галузі.

Система трубопроводів призначена для підведення та зливу холодної та гарячої води, а також з'єднання корпусу, що пресує, з вакуумним насосом.

Станина преса являє собою зварений каркас на чотирьох опорах, до нього кріпиться площиною з поручнями і сходами для обслуговування преса та робоче обладнання преса.

Вакуумна система преса призначена для забезпечення залишкового тиску (розрідження) повітря в перепускному каналі корпусу з метою видалення пароповітряної суміші з тестової маси та подальшим одержанням її щільної структури. Вакуумна система преса складається з двосекційного водокільцевого вакуум-насоса ВВН-1,5, системи трубопроводів і вакуумного клапана, що встановлений на корпусі.

Статор являє собою чавунний циліндричний корпус, на торцях якого розміщені лобовини – усмоктувальна та нагнітальна. До нижньої частини усмоктувальної лобовини приєднана труба, що спущена в бак-водозбірник і призначена для подачі води до насоса. У верхній частині лобовини розташовані усмоктувальний отвір та зворотний клапан. До нагнітальної лобовини приєднаний трубопровід для викиду з насоса суміші води та повітря. У верхній частині вихлопної труби перебуває лійка з краном для заливання води у корпус насоса перед початком роботи.

Вакуум-насос, електродвигун та бак-водозбірник встановлюють на фундаменті або металевій рамі так, щоб можна було подавати холодну воду в бак і зливати нагріту воду в каналізаційну трубу. Вакуумний клапан з'єднується з вакуум-насосом за допомогою трубопроводу.

Перед пуском вакуумної системи наливають водопровідну воду в бак-водозбірник до такого рівня, щоб зливальна труба перебувала трохи нижче рівня води в баку. Потім у корпус насоса через лійку заливають воду до рівня осі вала ротора і закривають вентиль .

Після заповнення тістом шнекового корпусу вмикають привід

вакуум-насоса і закривають вентиль. Через 4...5 с після включення його постійно відкривають. Вакуумний клапан установлюють у корпусі над перепускним каналом. У середині корпусу вакуумного клапана розташований палець діаметром 25 мм для очищення витків шнека від тіста, що налипає. Регулювання зазору між пальцем і валом шнека здійснюється за допомогою рукоятки, притискної пружини та накидної гайки. Для візуального спостереження за роботою вакуумного клапана в його торцевій частині є оглядове вікно закрито склом. У бічній частині корпусу встановлений штуцер для підключення вакуум-насоса, з протилежного боку є другий штуцер для підключення вакуумметра.

Принцип роботи. Борошно самопливом безупинно з бункера надходить у дозатор, з якого шнеком подається у корито тістозмішувача. Одночасно підігріта вода за температури +40...+60 °С з дозатора по трубі надходить у тістозмішувач туди, де подається борошно. Залежно від вологості борошна витрати води становлять 80...90 л/год. Витрати води на охолодження пресувального корпусу складають 110 л/год. При нормальній роботі преса тісто повинне заповнювати 2/3 обсягу корита, що має невеликий ухил у напрямку до вихідного отвору.

Необхідний рівень заповнення корита тістом досягається регулюванням нахилу площини кінців лопатей до осі вала, які відкидають певну частину грудочок тіста в напрямку від вихідного отвору до дозаторів. Відкидання тіста у зворотному напрямку в оптимальних розмірах необхідно для забезпечення нормальної циркуляції тіста, що подовжує час його знаходження в кориті 10 хв і сприяє набряканню клейковини та кращого пророблення тіста лопатями та пальцями.

Замішана у вигляді грудочок та крихка тістоподібна маса з корита змішувача через отвір у нижній частині направляється в пресувальний корпус. При цьому, регулюючи заслінкою розмір вихідного отвору, можна змінювати кількість тіста, що подається в пресувальний корпус, і тим самим, змінювати продуктивність преса.

У пресувальному корпусі тісто, просуваючись, обтікає шайбу на шнеку і надходить у пропускний канал, де з нього через вакуум-клапан видаляються повітря та пари води. Залишковий тиск повітря в пресувальному корпусі становить 10 кПа. Із пропускного каналу тісто проходить крізь решітки в пресувальний корпус, захоплюється витками шнека, нагнітається в голівку і потім продавлюється крізь формуючі отвори матриці.

Відформовані макаронні вироби, що виходять з матриці проходять обдувальний пристрій, при цьому вони мають температуру, що співпадає з температурою пресованого тіста. Для сучасних шнекових макаронних пресів вона становить +45...+50 °С. У пресовому відділенні значно менша температура навколишнього повітря, у результаті для виробів, що виходять із матриці, створюється температурний перепад, величина якого залежить від різниці температур пресування та навколишнього середовища. Чим більше ця різниця, тим вище температурний перепад і отже, більше інтенсивне випарювання вологи з поверхні виробу. Цей процес відбувається доти, поки температура виробу і навколишнього середовища не вирівняється, після цього на поверхні виробу виникає захисна скоринка, що перешкоджає злипанню виробів у процесі їхньої подальшої розкладки та сушіння.

При виготовленні довгих макаронних виробів пасма, що вийшли з матриці, приймаються на спеціальний стіл, розкладаються в касети, ріжуться та у касетах транспортуються в сушильні камери.

Короткорізані вироби надходять насипом до сушильних установок.

Перед пуском шнекових макаронних пресів необхідно виконати наступні підготовчі операції:

- переконатися в наявності змащення та відсутності сторонніх предметів у всіх тертьових частинах;

- заповнити солідолом УС-2 (Л) отвори штуцерів, у які ввертаються манометри, змастити солідолом посадкові поверхні запобіжників від зростання тиску пресування;

- перевірити дію та надійність механізмів блокування відкривання кришок корит тістозмішувача;

- закрити магістраль підведення води на охолодження пресувальних пристроїв, перевірити роботу редукторів, наявність масла в них, після чого встановити на місце пресувальні шнеки, попередньо змастивши їх рослиною олією.

Пуск преса та порядок роботи на ньому:

- закривають засувки між тістозмішувачем та шнековими камерами;

- вмикають подачу теплої води в сорочки шнекових камер;

- включають привід тістомісильних корит та дозаторів борошна і води (у пресах типу ЛПЛ – головний привід), регулюють дозатори борошна та води в потрібному співвідношенні, встановлюють необхідну температуру води;

- продовжують заміс доти, поки тісто не заповнить місильні корита до рівня валів, після чого вмикають привід шнеків, що пресують (у пресах типу ЛПШ) і відкривають засувку; одночасно з пуском приводів тістомісильних корит вмикається подача теплої води в сорочки шнекових камер; перевіряють вологість тіста, що вільно виходить із пресових голівок або колектора тубуса, і при необхідності, проводять додаткове регулювання дозатора води; коли з голівок (або колектора) почне виходити чисте тісто з необхідною вологістю, вмикають приводи преса, вибирають тісто з матрицеутримувачів та встановлюють матриці, попередньо змащені рослинною олією;

- знову вмикають всі приводи преса, а також обдувальних пристроїв і ріжучих механізмів; вмикають вакуумні установки;

- після того як установиться процес пресування, приблизно через 20...30 хв, вимикають подачу в сорочки шнекових камер теплої води та включають подачу в них холодної води;

- нормальна робота пресів спостерігається при тиску в пристроях, що пресують, пресів ЛПШ – 9...11 МПа, пресів ЛПЛ – 5,5...6,0 МПа, залишковому тиску у вакуумних пристроях 0,03...0,02 МПа за температури охолоджувальної води на виході із сорочок +25...+35 °С; при відхиленні параметрів від зазначених величин необхідно встановити причину та негайно її усунути;

- особливу увагу необхідно приділяти тиску пресування: якщо він досягає верхньої припустимої межі, потрібно негайно зупинити прес і з'ясувати причину (найчастіше це спостерігається при роботі з тістом низької вологості або холодним тістом, а також при засміченні каналів матриць);

- при зниженні залишкового тиску у вакуумній камері (вакуумному кориті) до 0,03 МПа замінити фільтр;

- під час роботи преса ведуть постійне спостереження за роботою дозатора, температурою води, що надходить на заміс, постійним рівнем тіста в коритах тістозмішувача, за вологістю та структурою тіста; якщо тісто погано перемішується, має крупногрудкувату структуру, необхідно при зупиненому пресі трохи змінити кут лопатей тістомісильних корит;

- короточасні зупинки преса не повинні перевищувати 30 хв.

При тривалих зупинках преса (протягом від 30 хв до однієї доби) необхідно:

- встановити в нульове положення ручку храпового варіатора дозатора борошна та води;

- виробити і ретельно видалити залишки тіста з корит та перехідних отворів, змастити внутрішні поверхні корит рослинною олією;

- зняти матриці, сітки, решітки та ущільнення, очистити їх зовні від тіста та направити на миття;

- вибрати тісто із внутрішньої порожнини пресових голівок або колекторів тубусів, а видиму поверхню, що залишилася, змастити рослинною олією.

При зупинках преса на час понад добу додатково зняти фланці з пресових голівок або тубусів, витягти пресуючи шнеки, ретельно очистити поверхні від тіста всі поверхні, що контактували з ним, і змастити їх рослинною олією.

Основні правила безпечної роботи шнекових пресів полягають у наступному:

- щодня потрібно перевіряти справність механізмів блокування: відкривання кришок тістомісильних корит;

- під час роботи преса не проводити будь-який ремонт або змащення механізмів, що рухаються, не знімати огороження та деталі, не торкатись частин, що рухаються; прес повинен бути надійно заземлений, всі пускові електроприлади та проводка повинні перебувати в справному стані; огляд та ремонт електродвигунів, пускової апаратури та електропроводки повинні виконуватися тільки при увімкненому живленні;

- всі захисні огороження та кожухи преса завжди повинні бути на своїх місцях та у справному стані;

- площа для обслуговування з поручнями та сідці повинні бути справні та утримуватися в чистоті.

ЗАВДАННЯ

На підставі набутих знань з будови та експлуатації макаронних пресів виконати функціональну схему та схему розбирання макаронного пресу для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування макаронного пресу.
4. Описати підготовку макаронного пресу для пуску, пуск, зупинку, миття.

5. Привести схему розбирання макаронного пресу.
6. Виконати ескізи функціональної схеми макаронного пресу.
7. Виконати ескізи швидкозношувальних деталей макаронного пресу.

ЗМІСТ ЗВІТУ

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

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу макаронного пресу.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу макаронного пресу?
3. Як здійснюється пуск в роботу макаронного пресу?
4. Які деталі макаронного пресу є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів макаронного пресу.
6. Вказати основні регульовальні операції макаронного пресу для настройки робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності макаронного пресу та способи їх усунення.
8. Класифікація макаронних пресів.

7.12. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

Тема: Експлуатація повітрорешітної насіннеочисної машини ОВР-4.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Повітрорешітна насіннеочисна ОВР-4 (рис. 7.12.1) призначена, головним чином, для очищення насіння трав на заготівельних пунктах, насінних базах та елеваторах; крім насіння трав на машині ОВР-4 можна очищати зернові та технічні культури.

Повітрорешітна насіннеочисна машина може також працювати в агрегаті з трієрним блоком 2ТЦ-600.

Необхідна потужність двигуна для ОВР-4 близько 2 кВт. Габаритні розміри: довжина – 3,01 м, ширина – 2,4 м, висота з елеватором – 2,8 м.

Обслуговуючий персонал – 3 чоловіка.

Привідний шків діаметром 300 мм робить 450 оборотів у хвилину. Привід від електродвигуна, що встановлений на рамі машини.

Процес роботи машини відбувається в такий спосіб (рис. 7.12.2). Насіння з бункера ковшовим елеватором подається в шнек, а потім у верхній розподільний ківш. З ковша насіння живильним валиком подається на решета. Подача регулюється засувкою. До надходження на решітку очищення насіння, проходячи через канал першої аспірації, піддається повітряному очищенню. Повітряним потоком відокремлюються пил та легкі домішки. Відходи першої аспірації осаджуються в аспіраційній камері та виводяться назовні до мішкоутримувача.

Після першого повітряного очищення насіння надходить на решітну насіннеочисну з чотирма послідовно працюючими решетами. На першому та третьому решетах відокремлюються великі домішки, які йдуть сходом з решіт; основна маса насіння іде проходом.

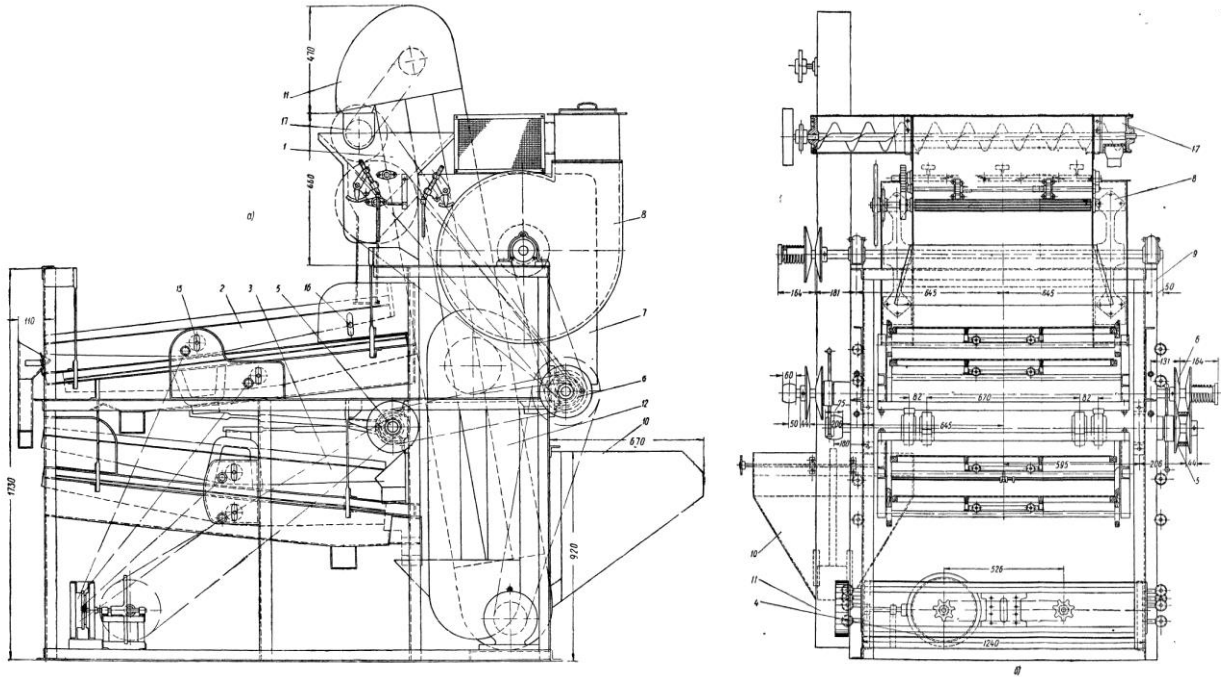


Рис. 7.12.1. Загальний вигляд ОВР-4: 1 – засипний ківш; 2 – верхній решітний стан; 3 – нижній решітний стан; 4 – щітковий привід; 6 – ексцентриковий привід; 6 – головний привід; 7 – аспіраційна камера; 8 – вентилятор; 9 – рама, 10 – бункер, 11, 12 – елеватори I та II; 13 – передача до щіток; 14 – клинопасова передача; 16 – механізм підйому щіток; 16 – регулятор нахилу решіт, 17 – шнек

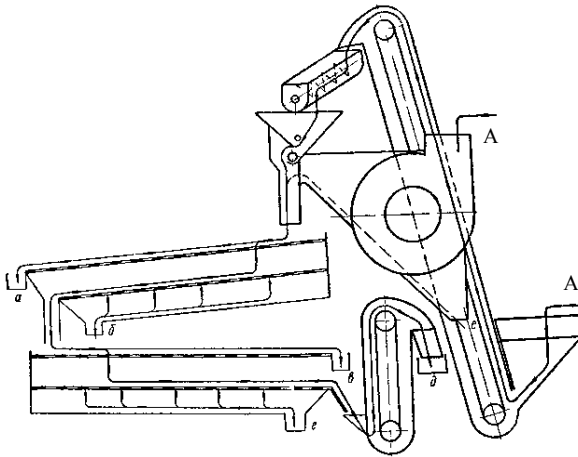


Рис. 7.12.2. Технологічна схема ОВР-4: а – схід першого решета; б – прохід другого решета; в – схід третього решета; г – прохід четвертого решета; д – очищене зерно; е – відходи аспірації; А – пил

На другому та четвертому решетах відокремлюються насіння бур'янів і дрібні домішки. Вони проходять крізь отвори решіт і направляються у відходи. Насіння іде сходом з решіт. У результаті решітного очищення виходять наступні відходи: відхід з першого решета – великі домішки, відсівки другого решета – дрібні домішки, відхід з третього решета – великі домішки (менші в порівнянні зі сходом першого решета), відсівки четвертого решета – дрібні домішки (більші в порівнянні з відсівом другого решета).

Технологічна схема передбачає роботу третього решета фракційним методом. При такій схемі розміри отворів третього решета підбираються з розрахунком, щоб схід великого насіння становив близько 40% від продуктивності; схід направляється у фракцію "очищене зерно". Схід четвертого решета також направляється у фракцію "очищене зерно". Така схема аналогічна схемі роботи решета зерноочистки ОС-3,0. Для того щоб схід третього решета направити у фракцію "очищене зерно", знімається жолоб для сходу третього решета, і насіння направляється до виходу разом зі сходом четвертого решета.

Машина має такі робочі органи: бункер, елеватор, шнек, засипний ківш, верхній решітний стан, нижній решітний стан, подвійний вентилятор, аспіраційну камеру з повітряним каналом.

Вентилятор усмоктувальної дії, шестилопатевий, з діаметром

550 мм. Лопаті вигнуті та працюють увігнутою стороною. Довжина лопатей складає 135 мм. Усмоктувальний отвір має діаметр 325 мм. Вихідне вікно прямокутне з розмірами 120×270 мм. Число обертів вентилятора (середнє) складає 650 за хвилину; воно може змінюватися завдяки клинопасовій конусній передачі в інтервалі – від 200 до 1200 об/хв.

Відпрацьоване повітря з вентилятора направляється в загальний повітропровід і виводиться з робочого приміщення.

Робоча частина каналу має розміри поперечного перерізу 750×800 мм і висоту 320 мм. Аспіраційна камера в максимальному поперечному перерізі має розміри 800×650 мм. Таким чином співвідношення 800×650 мм з площею перетину повітряного потоку сприяє зменшенню швидкості повітряного потоку в аспіраційній камері в 8,6 рази, що забезпечує ефективне осідання в камері легких домішок.

Регулювання швидкості повітряного потоку здійснюється зміною числа обертів вентилятора. У середині аспіраційної камери встановлені напрямні стінки. Призначення цих стінок полягає в тому, щоб додати повітряному потоку криволінійний напрям, при якому легкі частки краще осаджуються в аспіраційній камері (принцип дії циклона).

Решітних станів у машині два; вони в русі взаємно врівноважені. Ширина решітних рамок складає 1000 мм, довжина – 1520 мм. Решета з одного кінця мають неробочі смуги довжиною 230 мм. Призначення їх у тому, щоб насіння, що падає на поверхню решіт з певної висоти, не застрявало в отворах решіт внаслідок удару при падінні

Рамки решіт (рис. 7.12.3) – дерев'яні, з поперечними опорними рейками та стяжними залізними прутками. Така конструкція забезпечує стійку плоску поверхню, "дзеркальність" решіт краще, ніж решіт з поздовжніми опорними рейками.

Нахил решіт регулюється в межах від 4° до 12° за допомогою спеціального рейково-зубчастого механізму. Також регулюється число обертів ексцентрикового вала решітного стану за допомогою варіатора клинопасової передачі.

Очищення отворів решіт виконується щітками. Під кожним решетом знаходиться рухлива рама з двома щітками. Рух щіток відбувається в поперечному напрямку за допомогою шнурової передачі.

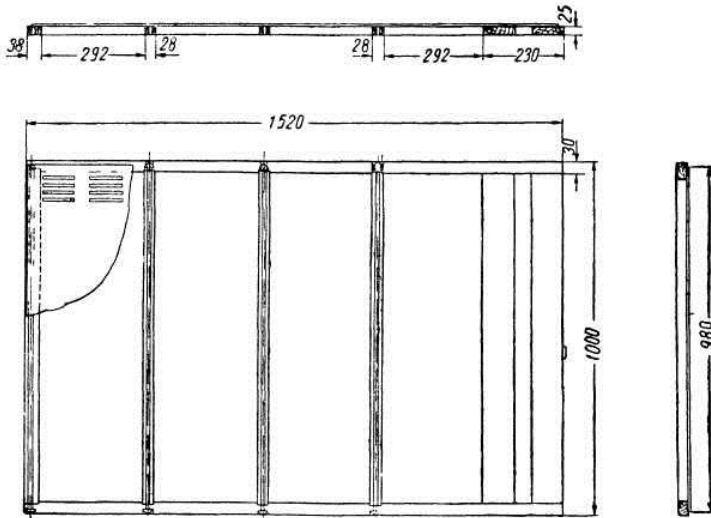


Рис. 7.12.3. Рамка решета ОВР-4

Клинопасова конусна передача дозволяє здійснювати регулювання числа обертів приводного вала на ходу машини за допомогою варіатора. Конструкція складається з двох передач.

Паси (рис. 7.12.4), що рухають щіткові рами, закріплені на повзунку. Повзунок вміщує зворотно-поступальний рух у дерев'яних напрямних за допомогою пальця, що перебуває на одній з ланок нескінченного ланцюга, виконаного у вигляді литих ланок.

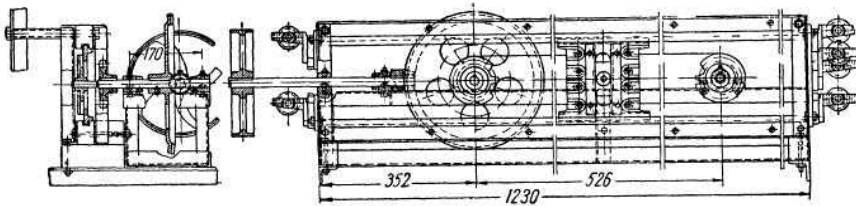


Рис. 7.12.4. Привод щіткових рам ОВР-4

На валу першої передачі (штурвальної) знаходяться два конусних диски – рухомий та нерухомий. Нерухомий диск розташований на кінці вала та закріплений двома стопорними гвинтами. Рухомий диск має свободу руху в осьовому напрямку по двох напрямних шпонках. Цьому руху протистоять, з одного боку – осьова складова тиску ремня, з іншого боку – відповідне положення штурвальної муфти.

Муфта має гвинтову різьбу і може за допомогою штурвала вгвинчуватися або вигвинчуватися з корпусу підшипника, чим досягається необхідна установка відстані між конусними дисками.

На валу другої передачі (пружинної) знаходяться також два конусних диски – рухомий та нерухомий (рис. 7.12.5). Нерухомий диск знаходиться на внутрішній частині вала (відносно машини) і закріплений двома стопорними гвинтами. Рухомий диск має осьове переміщення по двох напрямних шпонках. Осьовому руху цього диска протистоїть з одного боку – тиск паса, а з іншого боку – тиск пружини.

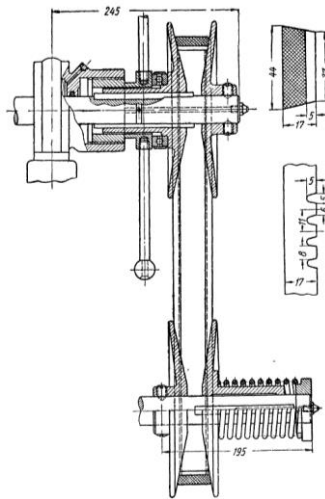


Рис. 7.12.5. Варіатор клинопасової передачі

Передаточне число при положенні паса на ведучих дисках по найменшому діаметру та на веденому валу по найменшому діаметру дорівнює $i_{\min} = 3,15$.

Передаточне число при положенні паса на ведучих дисках по найменшому діаметрі та на ведених дисках по найбільшому діаметрі дорівнює $i_{\max} = 0,318$.

Регулювання клинопасової передачі виконується в такий спосіб.

При зближенні дисків штурвальної передачі клиновий пас переходить на охоплення більшого діаметра дисків. Відповідно до цього пас на пружинній передачі переходить на охоплення меншого діаметра; таким чином, передаточне число змінюється на ходу машини.

При розсуванні дисків штурвальної передачі клиновий пас переходить на охоплення меншого діаметра дисків. Відповідно з цим на пружинній передачі завдяки ослабленню пасата осьового тиску пружин диски зближуються, а пас переходить на охоплення більшого діаметра. Внаслідок цього також змінюється на ходу передаточне число.

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ ДО ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗЕРНООЧИСНИХ МАШИН

Нижче вказані загальні правила експлуатації відносяться до усіх зерноочисних машин, незалежно від їх конструкції.

1. Перед роботою машина встановлюється в горизонтальне положення за рівнем. Рекомендується машину встановлювати під дахом або у приміщенні.

2. Для прийому очищеного зерна та відходів заготовляють мішки, які підвішуються до патрубків мішкоутримувачів. При відсутності мішкоутримувачів підставляються ящики.

3. Щоб уникнути втрат зерна при установці машини на землі або на підлозі із щілинами рекомендується під машину та навкруги неї постелити брезент.

4. До початку роботи необхідно перевірити механізм машини на холостому ході вручну, перевірити їх справність, виявлені недоліки негайно усунути. Перевірити натяг пасів, зношені паси замінити. Перевірити ланцюгові та зубчасті передачі, щоб зачеплення їх було правильним.

5. Перевірити всі місця змащення та наповнити їх мастильним матеріалом – олеонафтом, солідолом і т. п.

6. Болти, гвинти, гайки повинні бути туго затягнуті.

7. При роботі машини на відкритому місці щоб уникнути протидії вітру треба встановити решітний стан за вітром.

8. Пуск машини повинен виконуватися при закритому засипному ковші.

9. Під час роботи щітки повинні щільно прилягати до площини решіт і трохи (на 2...3 мм) входити в них.

10. Машини ручного приводу вимагають рівномірного обертання.

11. Необхідно організувати робочі місця біля машини так, щоб прийом зерна та відходів і завантаження машини були доступні та зручні для обслуговування.

12. Особливо варто бути акуратним та уважним в при роботі, з

партією очищеного зерна: не вставати ногами на очищене зерно, не братися за очищене зерно руками або совками без їх попереднього чищення. Випадково занесене насіння бур'янів (декілька штук) може зіпсувати всю партію очищеного зерна і буде потрібне повторне очищення зерна.

13. Після перевірки машини та пуску її на холостому ході завантажують зерном засипний ківш. Виконують регулювання робочих органів машини.

14. При переході від однієї культури на іншу або від одного сорту до іншого необхідно ретельно очистити машину від зерна.

15. Перед зупинкою машини необхідно закрити подачу зерна або ж спорожнити ківш від нього.

16. Якщо машина прийшла в розібраному вигляді, то зборка її виконується згідно прикладеної до неї інструкції.

17. Зберігати машини треба в закритому приміщенні, щоб вони не піддавалися руйнуючій дії дощу або снігу. Решета треба зберігати окремо і мати опис їх із вказівкою номера решета або розміру отворів, до якої машини вони відносяться і назви решета (верхнє, нижнє і т. д.). Решета повинні бути очищені від застряглих зерен і злегка промаслені.

18. Засипний ківш з регульованою засувкою повинен подавати зерно рівномірним шаром за всією шириною.

19. Сила повітряного потоку регулюється відкриттям або закриттям заслінки або дроселів вентилятора та за допомогою регульованих клапанів, щитків і дроселів у повітряних камерах і каналах.

Повітряний потік регулюється так, щоб дрібні домішки не залишалися в очищеному зерні, а також, щоб у вітрові відходи не попадали гарні зерна.

20. Підбір отворів решіт виконується з розрахунком мінімального попадання гарного зерна у відходи.

21. Решета, що мають регульовальні пристрої для нахилу, встановлюють під оптимальним кутом нахилу. При зайвому великому нахилі зерно не встигає пройти крізь отвори решіт та йде сходом і навпаки.

ЗАВДАННЯ

На основі набутих знань з будови та експлуатації зерноочисної машини виконати функціональну схему та схему розбирання зерноочисної машини для обслуговування та заміни

швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ

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

ЗМІСТ ЗВІТУ

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

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу зерноочисної машини.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу зерноочисної машини?
3. Як здійснюється пуск в роботу зерноочисної машини?
4. Які деталі зерноочисної машини є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів зерноочисної машини.
6. Вказати основні регульовальні операції зерноочисної машини для настройки робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності зерноочисної машини та способи їх усунення.
8. Класифікація зерноочисних машин.

7.13. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13

Тема: Експлуатація борошномельного вальцьового станка ЗМ.

Мета: Вивчити основні правила експлуатації вальцьових станків. Придбати практичні навички в складанні схем розбирання вальцьових станків для обслуговування та заміни швидкозношуваних деталей.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

На зернопереробних заводах експлуатується чотири типи вальцьових станків – ЗМ, ЗС, ВАШ та БВ.

Вальцьові станки типу ЗМ випускають чотирьох типорозмірів з мельними вальцями з наступними розмірами, см: Ø 25×100, Ø 25×80, Ø 25×60, Ø 30×60. Станки Ø 25×60 см та Ø 30×60 см обладнані напівавтоматами відвалів. Станки типу ЗС випускають двох типорозмірів – Ø 25×80 см та Ø 25×60 см.

Вальцьові верстати типу ЗМ використовуються на борошномельних заводах з механічним і пневматичним транспортуванням зерна та продуктів його переробки, а типу ЗС на заводах з пневматичним транспортом.

На комбікормових заводах подрібнюють всі види зерна, кукурудзу в качанах, макуху, великі фракції кормових продуктів харчових виробництв і кормів тваринного походження, мінеральну сировину. Для цього застосовують наступні молоткові дробарки: ДДМ, ДДЗ, РДБ-3000, МД-610, ДМ-300, ДДЖ, ДДО, ДДА, ДТ-440У та ін.

Експлуатація вальцьового станка ЗМ.

Станок (рис. 7.13.1) складається зі станини, механізму регулювання живлення 12 з живильними валиками 6, механізму вирівнювання та настроювання рухомого вальця з амортизаторами (штурвального механізму), міжвальцьової зубчастої передачі, гідроавтомату, що живить труби 1 та поплавці 2 із системою важелів щіток 9 для очищення мельних вальців і приводу станка 10. Для очищення гладеньких вальців застосовують ножовий механізм 8. Для розпушення м'яких продуктів встановлений шнек-побудник 4. Повітря для аспірації вальцьового верстата надходить через щілину 11.

Вальцьовий станок встановлюється на дерев'яну підставку товщиною 80 мм з вкладеними віброгасниками. Підставка вальцьового станка, що є основним шумопоглиначем,

встановлюється на підготовлений фундамент і повинна бути вивірена точно за рівнем, щоб забезпечувати надійну підоснову для вальцевого станка. Кріпиться станок за допомогою фундаментних болтів діаметром 20 мм.

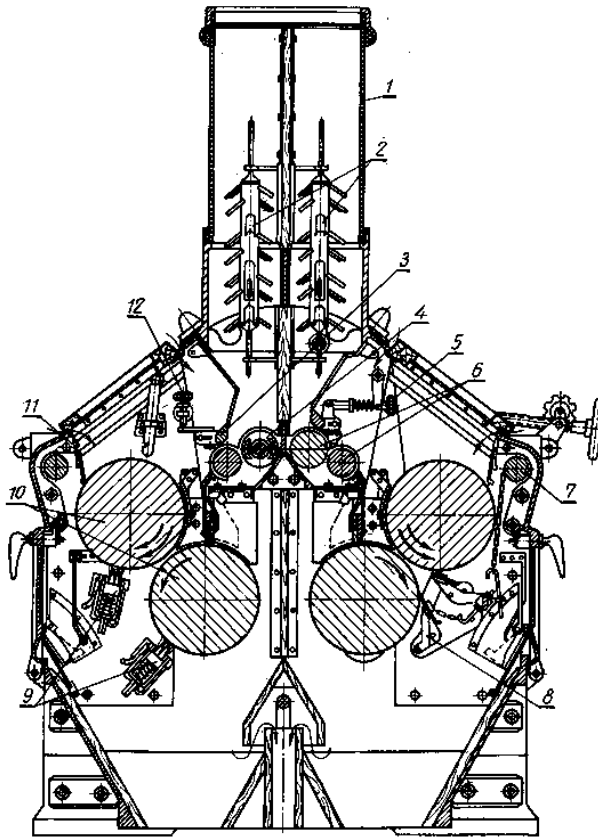


Рис. 7.13.1. Вальцевий станок ЗМ: 1 – труба живильна; 2 – поплавці; 3 – заслінка секторна; 4 – шнек-побудник; 5 – механізм автоматичного відкриття заслінки; 6 – живильні валки; 7 – вал привально-відвальний; 8 – ножовий механізм; 9 – щітки; 10 – вальці; 11 – щілина аспіраційна; 12 – механізм регулювання живлення

Перед пуском у роботу після монтажу або для ремонту станок очищають. Розбирають вальцевий станок у такій послідовності. Знімають верхню та нижню кришки. Виймають щітки, огорожувальні щитки, клапани, дно живильної коробки.

Відокремлюють гвинт паралельного зближення вальців від штока поршня гідравтомата. Послабляють гайки затягування пружини амортизатора, відводять від станка штурвальний механізм і звільняють хвіст букси, після цього розкріплюють і знімають весь штурвальний механізм. Викручують горизонтальні стяжні болти, знімають праву та ліву верхні вставки. Знімають огороження з приводу та кожух із зубчастої передачі мельних вальців. Знімачами стягують приводний шків та зубчасті колеса. Знімають кришки з корпусів верхніх підшипників послабляють затяжні втулки, вивішують верхній валець, знімають підшипники, виймають верхній мельний валець за допомогою талі або інших пристосувань. Розкріплюють та виймають нижні вставки. Вивішують нижній валець, розкріплюють та знімають з осей нижні корпуси підшипників. Виймають нижній валець. Знімають автомат гідрокерування. Розкріплюють і знімають стопорні кільця і корпуси підшипників живильних валків, потім виймають живильні вальці. Розкріпивши хомути, знімають живильну трубу. Після розбирання проводиться розконсервація деталей та вузлів. Деталі, що контактують із продуктом промивають теплим содовим розчином з концентрацією 15%.

Знімають поплавець та систему важелів. Викручують кріпильні гвинти та виймають секторну заслінку, механізм регулювання живлення. За необхідністю виймають привально-відвальний вал. Після розбирання вдруге очищають станок та його вузли.

Станина у вальцьового станка чавунна. Від сильних ударів вона ламається, тріскається. **В процесі тривалої експлуатації** слабшають кріплення, ламаються рамки дверцят, ручки та шарніри, відбувається клейстеризація продуктами розмелу аспіраційних каналів та стінок станини. Від надмірних перевантажень станка ламається задній приплив для встановлення та кріплення верхніх корпусів підшипників.

На тріщини станини встановлюють накладки на стопорах або тріщини зварюють. Станину з більшими розколинами, що не підлягають ремонту, вибраковуюють. Зламані дверцята замінюють.

Живильний механізм із валками. Служить для рівномірної подачі продукту по всій довжині вальців, що мелють. Він складається з живильних вальців, секторної заслінки, механізму автоматичного відкриття секторної заслінки, механізму регулювання живлення, редуктора, приводу та зубчастої передачі.

Під час роботи зношуються шийки вальців, підшипники,

шестерні, деталі підшипника в кришках редуктора через сильний натяг паса, відсутність змащення, перекіс живильних валків. Зношуються пальці вилки та зубці кулачкової муфти внаслідок виготовлення деталей з недоброякісного матеріалу та відсутності змащення. Зношення шестерні та хвостовика приводу живильних вальців, засмічення каналів гідросистеми приводить до відмови в роботі механізму увімкнення живильних валків при відвалі-привалі вальців, що мелють. У механізмі регулювання живлення відбувається заклинювання гвинта мікрометричного регулювання секторної заслінки, її шарнірних з'єднань, а також живильних вальців у результаті намотування волокнистих матеріалів, що попадають у верстат разом з продуктами розмелу. Через ослаблення пружини секторної заслінки та перекосу щитка при неправильному кріпленні порушується живлення станка продуктом.

Після розбирання перед ремонтом живильний механізм очищують. Зношені підшипники, шестерні, валики, кулачкову муфту, пружини замінюють, у редукторах замінюють змащення. Усувають всі перекоси, регулюють секторну заслінку та гвинтові механізми. Замість зношених болтових та гвинтових кріплень встановлюють нові.

Після ремонту живильний механізм збирають і регулюють, але остаточно налагоджують його при працюючому вальцьовому станку.

Штурвальний механізм служить для виявлення паралельності рухомого нижнього мельного вальця відносно верхнього, а також для регулювання зазору між ними.

Механізм складається з гвинта 12 (рис. 7.13.2) зі штурвалом 11 для паралельного зближення мельних вальців привально-відвального валу 1, важеля 10 з ексцентриковим пальцем 2, тяги 3 і 3' з правою та лівою різьбами, храпового колеса 6, собачки 8 і рукоятки 7, амортизатора з пружиною 4, гайок 5, 9, 13.

В процесі експлуатації механізму зношується різьба гайок та тяг, зубці храпового колеса, ексцентрикового вальця. Зустрічаються випадки вигину гвинта та поломки штурвала через неправильне розбирання станка. Несправні гвинти та гайки замінюють. При невеликому вигині гвинт правлять, зірвану різьбу ремонтують або нарізають нову. Поламаний штурвал замінюють. При зношенні зубців храпового колеса та упору собачки доцільно замінити цей вузол модернізованою конструкцією.

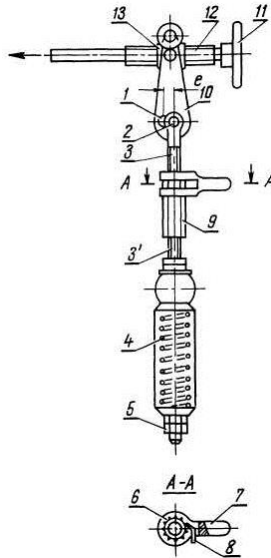


Рис. 7.13.2. Механізм для регулювання величини зазору між вальцями вальцьового станка ЗМ: 1 – вал привально-відвальний; 2 – палець ексцентриковий; 3 – тяга з правою різьбою; 3' – те ж, з лівою; 4 – пружина; 5, 9, 13 – гайка, 6 – храпове колесо; 7 – рукоятка; 8 – собачка; 10 – важіль; 11 – штурвал; 12 – гвинт

У модернізованій конструкції (рис. 7.13.3) на виготовлену втулку 1 встановлюють храповик 2 та кільце 3 з привареними вушками 4 для кріплення ручки 5. Втулку одягають на тягу 6 та закріплюють. Ця конструкція забезпечує нормальну роботу механізму для регулювання зазору між робочими вальцями.

Після ремонту вузол збирають, пружину амортизатора в робочому положенні затягують до зусилля 300...400 кг, що забезпечує спокійну роботу нижнього мельного вальця і більшою мірою збільшує вихід продукту на вальцьовому станку.

Міжвальцьова зубчаста передача служить для передачі обертового руху від верхнього вальця до рухомого нижнього вальця. Зубчаста передача складається з великої чавунної шестерні, сталевій малій шестерні та футляру. Через неправильний підбір, нещільну посадку, перекіс шестерень, а також через ослаблення шпонок та відсутність змащення зношуються і ламаються зубці. Ослаблення шпонок приводить до осьового переміщення шестерень, які в результаті цього протирають кожух, порушують його цілісність та герметичність.

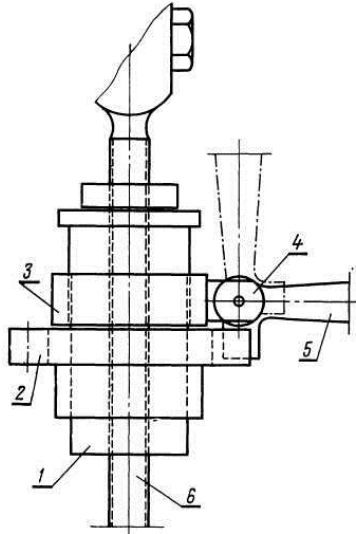


Рис. 7.13.3. Схема вдосконалення механізму для регулювання зазору між вальцями: 1 – втулка; 2 – храповик; 3 – кільце; 4 – вушко; 5 – ручка; 6 – тяга

Великі та малі шестерні зі зношеними зубцями замінюють. Замість зношених шпонкових канавок вирубують на шестернях нові канавки, зміщаючи їх на $90\dots120^\circ$. Шпонкові канавки на шийках вальців ремонтують наплавленням металу електричним або газовим зварюванням з наступним обточуванням та вирубанням нових канавок. Зім'яті та деформовані шпонки замінюють новими, які виточують за розмірами канавок і з ухилом 1:100.

Шестерні підбирають так, щоб у притиснутому положенні мельних вальців вершини зубців однієї шестерні не впиралися в дно западини іншої, а також щоб відстань між центрами шестерень була менше міжцентрової відстані вальців, але не більше ніж на 2 мм – цим створюється запас на зближення шестерень у міру зношування рифлів. Число зубців шестерень підбирають по таблиці 7.13.1.

Шестерні підбирають по таблиці 1, складеною за формулою:

$$z = 0,32A, \quad (7.13.1)$$

де z – число зубців пари шестерень;

A – відстань між центрами мельних вальців, притиснутих один до одного, мм.

Таблиця 7.13.1

Число зубців шестерень міжвальцьової передачі за системами

		Драна система	Розмельна система
A	z	(A=2,5)	(ДО=1,5)
250	80	57+23	48+32
		56+24	47+33
		55+25	46+34
247	79	57+22	48+31
		56+23	47+32
		55+24	46+33
244	78	57+21	48+30
		56+22	47+31
		55+23	46+32
		54+24	45+33
240	77	–	–
237	76	–	–
234	75	–	–

При підборі шестерень передаточне число повинно відповідати призначенню верстата в схемі млина.

Гідроавтомат призначений для керування привалом-відвалом вальців, що мелють, залежно від надходження зерна та подачі зерна на розмел через живильні вальці.

Гідроавтомат складається з шестеренного масляного насосу 13 (рис. 7.13.4), дросельного гідравлічного циліндру 4, гідравлічного циліндру 11 увімкнення живильних вальців та приводу 15.

Шестеренний насос та гідравлічні циліндри з'єднані між собою та з масляною ванною системою пропускних каналів.

У дросельному циліндрі 8 встановлений поршень 7 з перепускними отворами, який під дією пружин 9 та 10 прагне зайняти крайнє верхнє положення. Поршень через систему важелів пов'язаний з секторною заслінкою механізму живлення. Золотник 6 у поршні перебуває в постійному контакті з роликком важеля 20, інший кінець якого зв'язаний системою важелів з поплавком, встановленим у живильній трубі. Поршень 5 головного гідравлічного циліндра кульовим шарніром 3 з'єднаний з гвинтом 1 ексцентрикового механізму паралельного зближення мельних вальців. Цей механізм, що зв'язаний конструктивно з гідроавтоматом, працює незалежно від останнього. У відвальному та звальному положеннях мельних

вальців дія ексцентрикового механізму викликає тільки обертання поршня відносно циліндра і не впливає на роботу автомату. Поршень 5 під дією пружини 2 прагне зайняти крайнє ліве положення.

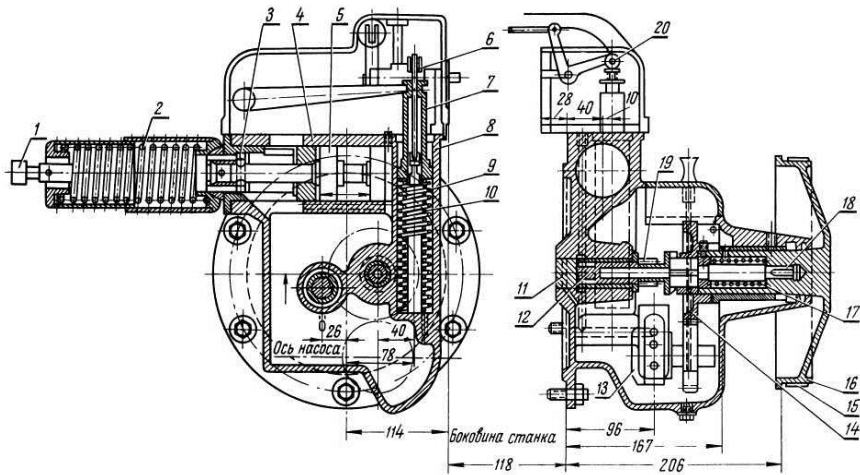


Рис. 7.13.4. Автомат гідрокерування станка ЗМ: 1 – гвинт; 2, 9, 10, 17 – пружина; 3 – шарнір шарової опори; 4, 11 – циліндр гідравлічний; 5, 7, 12 – поршень; 6 – золотник; 8 – циліндр дросельний; 13 – насос масляний; 14 – колесо зубчасте; 15 – пасок приводний; 16 – шків; 18 – вал; 19 – напівмуфта; 20 – важіль

Поршень 12 (див. рис. 7.13.4) гідравлічного циліндру 11 увімкнення живильних валків насаджений на вал 18, що входить одним кінцем у приводний шків 16 гідроавтомату. На середній частині валу встановлений блок 19 (шестерня та напівмуфта), що перебуває в постійному зачепленні із зубчастим колесом приводу живильних вальців. Поршень 12 і вал 18 під дією пружини 17 прагне зайняти крайнє ліве положення. При русі поршню праворуч напівмуфта 19 входить у зчеплення з напівмуфтою, виконаною заодно із зубчастим колесом 14 приводу масляного насоса, встановленого на приводному шківі гідроавтомату.

Гідроавтомат та живильний механізм приводяться плоскопасовою передачею від маточини шківа швидкохідного мельного вальця.

Зношування автомату гідрокерування може бути викликано неправильною експлуатацією, поганим обслуговуванням та витіканням мастила. Найчастіше в гідроавтоматі зношуються шестерні, підшипники, ущільнення, валики шестеренного насоса,

валик-золотник, корпус. Через нещільність кришки забруднюється мастило, що призводить до закупорки каналів, задирок спинок циліндра та порушення взаємодії всіх вузлів. Зношуються зубці великої проміжної шестерні приводу насоса, кулачків муфти.

Зношені шестерні, підшипники, ущільнення, валики, кулачкову муфту замінюють. Шестеренний насос ремонтують наплавленням латуні на внутрішню поверхню з подальшим розточенням на металорізальних верстатах.

Зношений **валик-золотник** замінюють, а новий ретельно притирають до втулки. Отвір під золотник притирають на токарському верстаті набором чавунних притирань. Золотник шліфують відповідно до розмірів отвору за щільною посадкою та притирають разом з отворами за посадкою ковзання 1-го класу точності.

Для заливання гідравтомату використовують очищене мастило, що не містить золи, кислот, смоли і т.п. Застосовують мастила: веретенне 2 та 3, машинне Л. Перед ремонтом та після ремонту гідравтомат і всі деталі промивають гасом. Мастило заливають до верхнього рівня, вказаного на мірній штанзі.

Поплавець з системою важелів. Сам поплавець розташований у прийомній трубі станку і служить для передачі сигналу гідравтомату про надходження або припинення подачі продукту у станок.

Під час експлуатації станка зношуються шарнірні з'єднання важелів, відбувається заклинювання важелів, ламаються та деформуються напрямні пластини поплавців, ламається пір'я поплавця.

Розібрані для ремонту важелі ретельно очищають від налиплого продукту, досягаючи легкості роботи шарнірних з'єднань. На поплавець наварюють нове пір'я замість поламаного або замінюють весь поплавок. Деформовані напрямні пластини поплавця правлять або виготовляють нові з листової сталі.

Щітковий механізм. Служить для очищення поверхні мельних вальців. Під час роботи верстата щітки зношуються, їх може заклинити в напрямних, у результаті цього знижується ефективність очищення вальців. Зношені щітки замінюють. Зношений щітковий механізм 9 (див. рис. 7.13.1) доцільно замінити на самопіджимні щітки. Самопіджимні щітки виготовляють із прямокутної металевої рамки, на одному з довгого боку якого кріплять щітку, а на протилежному боці міститься кутовичок або труба-противага. Рамки

кріплять на шарнірах під вальцями, зміщаючи осі-підвіски ближче до щітки. Противага завжди піджимає щітку до вальців.

Привод станку здійснюється від шків електродвигуна через клинопасову передачу на шків верхнього мельного вальця. При груповому приводі використовують плоскі прогумовані паси.

Під час роботи станку часто зношуються паси, які замінюють. Трапляються поломки приводного шків та шпонки. Зламані деталі замінюють. У справних шківках з розбитою шпонковою канавкою вирізують нову зі зсувом від старої на $90 \dots 120^\circ$.

Мельні вальці. Ремонт мельних вальців, а також вимоги до них варто розглянути докладніше, тому що вальці – основний робочий орган станків всіх типів.

Під час роботи від перекосів відбувається однобічне зношування поверхні вальців. Неправильна експлуатація призводить до передчасного зношування рифлів вальців. При роботі в результаті тертя вальці нагріваються, від них нагріваються роликові підшипники, і, як наслідок, зношуються і ламаються обойми, сепаратори та ролики. Передчасному зношуванню та поломці підшипників сприяють часті перекоси вальців, їхня вібрація, надмірне затягування сталевією пробкою самоустановлювальної втулки. Вібрація послаблених підшипників веде до зношування шийок вальців, зрізу різьби кріпильних болтів корпусів підшипників, а також до зрізу різьби в станині станку.

Попадання під час роботи між вальцями сторонніх твердих предметів може викликати поломку хвоста букси. Неоднорідність металу, низька якість термічної обробки поверхні вальців призводить до зміни бочкоподібної форми, утворенню еліпсного або ексцентричного зношення опорних шийок.

Роликові підшипники, що вийшли з ладу, замінюють. Шпильки та болти зі зірваною різьбою також замінюють. При виявленні зриву різьби в корпусах підшипників або станини станку розсвердлюють отвір до більшого діаметра та нарізають різьбу ремонтного розміру, відповідно до якого виготовляють нові деталі – гвинти, болти, пробки і т.д.

Шийки вала ремонтують зварюванням з подальшою обробкою на токарському верстаті.

У процесі роботи поверхня вальців стирається і для відновлення профілю рифлів її періодично шліфують та повторно нарізають рифлі. Це поступово зменшує діаметр вальців; вони стають непридатними для роботи. У зв'язку з цим вальці виготовляють так,

щоб тільки зовнішній шар мав необхідні механічні властивості, а його серцевина залишалася б менш твердою. Це полегшує обробку гнізд для запресовування півосей. Відповідно до ДСТУ 6284-52 вальці бувають нарізні (тип Р) та гладкі (тип Г).

Вальці відливають у металеві форми (кокілі), застосовуючи один склад чавуну. Через переохолодження металу, що контактує з металевою формою, на глибину не менше 10 мм формується шар вибіленого чавуну, твердість якого для вальців типу Р повинна бути 55...60 одиниць по Шору та для вальців типу Г – 45...55 одиниць по Шору. Стійкість рифлів цих вальців становить при обойному помелі 14 днів та при сортовому – не більше одного місяця. Повне зношування вальців відбувається за 3...3,5 роки. Шляхом підбору шихти та складу чавуну вдалося поліпшити якість вальців, довівши їхню твердість до 65...70 одиниць по Шору. Стійкість рифлів збільшилася на 30...40%.

Для робочого шару вальця застосовують хромонікелевий чавун (вміст хрому – 0,5% та нікелю – до 2,5%) і високохромований чавун (вміст хрому – 14...18%). У цьому випадку зносостійкість у порівнянні зі стандартними вальцями збільшується відповідно в 2,7 та 2,5 рази, а твердість підвищується на 2,4 одиниці по Шору. Вальці відливають у стаціонарних металевих двох- або чотиримісних формах або відцентровим способом, що є більш досконалим. Глибина робочого шару двошарових вальців – 20...25 мм, твердість – 65...75 одиниць по Шору. Як показали виробничі випробування, стійкість рифлів цих вальців у порівнянні з одношаровими стандартними вальцями збільшується в 2 рази, а тривалість роботи – з 3...3,5 до 15...20 років (у результаті підвищеної стійкості рифлів та збільшення глибини вибіленого шару).

Через підвищену твердість двошарових вальців при нарізанні рифлів різці треба виготовляти із твердих сплавів (ВК-4, ВК-3М). Вальці із гладкою поверхнею, відповідно до ДСТУ 6284-52, повинні мати твердість, що дорівнює 45...55 одиницям по Шору, але їхня зносостійкість недостатня.

Шорсткості на робочу поверхню вальців наносять вручну корундовими брусками з різною зернистістю. За таким способом обробки стійкість шорсткої поверхні вальців недостатня. Більш ефективний спосіб електроспалахової обробки робочої поверхні вальців. У цьому випадку стійкість робочої поверхні становить 5...6 місяців, а тривалість роботи двошарових вальців на глибині вибіленого шару 25...30 мм більше 30 років. Від стану поверхні

вальців залежить їхня продуктивність, питома витрата енергії на здрібнювання та якість продуктів здрібнювання.

Для ефективної роботи вальця необхідні правильна циліндрична форма та гарна збалансованість. У іншому випадку при обертанні вальців змінюється величина зазору між ними, що призводить до нерівномірного здрібнювання продукту. Незбалансованість вальців також негативно впливає на роботу міжвальцьової передачі та електродвигуна, тому що викликає вібрацію станка.

Діаметр вальців дуже впливає на умови та інтенсивність здрібнювання продукту. Мінімальний діаметр вальців, виходячи з умов захвату продукту вальцями в робочу зону, приймають на рівні 87 мм. Однак, з огляду на вимоги твердості вальців, мінімальний діаметр у вальцьових верстатах встановлюють на рівні 185 мм. Чим більше діаметр вальців, тим більше довжина шляху, що проходить продукт між вальцями, і, отже, вище його інтенсивність здрібнювання продукту.

Для зниження маси та розмірів габариту вальцьових станків доцільно застосовувати вальці малого діаметру. Для збереження необхідної твердості довжина вальців повинна бути невеликою. За цих умов інтенсивність здрібнювання можна підвищити, ненабагато зменшивши величину зазору між вальцями, а продуктивність зберегти, збільшивши колову швидкість вальців. Застосовують вальці діаметром 185, 250 та 300 мм.

Довжина вальців також багато значить. Чим більша довжина вальців, тим більша продуктивність станка. Однак, твердість довгих вальців доводиться набагато збільшувати, тому що більші зусилля, що витримують вальці під час роботи, викликають їхній позадвжній прогин. При цьому порушується рівномірність здрібнювання за довжиною вальців, здрібнювання буде інтенсивним тільки з країв. Щоб усунути цей недолік, кінці вальців шліфують на конус, розміри якого залежать від довжини вальців. Застосовують вальці довжиною 400, 600, 800 та 1000 мм.

Мельні вальці у станках ЗМ та БВ встановлюють під кутом 45° , у станку ЗС-20 та станку ВМП – горизонтально. Чим менше кут нахилу вальців, тим кращі умови подачі продукту в зону здрібнювання, але ширина вальцьового станка трохи збільшується.

Поверхня вальців може бути рифленою або гладенькою. Ефективність здрібнювання продукту вальцями з рифленою поверхнею залежить від профілю рифлів, числа їх на 1 см довжини

кола вальців, нахилу рифлів та розташування рифлів на парно працюючих вальцях.

Профіль рифлів, що нарізають на вальцях, характеризується кутом вістря α (від 20° до 40°); кутом спинки t (від 60° до 80°); кутом загострення β (від 90° до 110°). Відстань між двома рифлями h , яка вимірюється по колу, називають кроком рифлів. Висоту рифлі за радіусом визначають за формулою:

$$h = \frac{t \sin 2\alpha}{2}. \quad (7.13.2)$$

Число рифлів на 1 см довжини кола вальця для драних систем приймають від 4 до 10 і для шліфувальних та розмельних систем – від 9 до 12.

Нахил рифлів забезпечує рівномірність здрібнювання продукту. Рифлі нарізають під кутом. Ухил рифлів коливається в межах від 4° до 12° . Його послідовно збільшують від першої до наступних драних систем.

На кожному вальці рифлі нарізають в одному напрямку і під тим самим кутом. При обертанні вальців назустріч один одному рифлі будуть перетинатися по дотичній в постійному числі точок під кутом, рівним подвійному куту нахилу рифлів.

Рифлі на парно працюючих вальцях розташовують так: "вістря по вістря", "вістря по спинці", "спинка по вістря", "спинка по спинці". Найчастіше застосовують розташування рифлів за першим та четвертим варіантах.

При обертанні парно працюючих вальців з однаковою швидкістю подрібнюється зерно, під деформацією тиску; воно роздавлюється та плющиться. Такий вид деформації не відповідає вимогам здрібнювання зерна при переробці його в борошно. Якщо ж вальці обертаються з різною швидкістю, зерно і його частки будуть переміщуватися в зоні здрібнювання разом з повільно обертаючим вальцем, а під впливом вальця, який швидко обертається, будуть руйнуватися в результаті стискування та зрушення (сколювання). При цьому ендосперм зерна наче розкривається та зскрібається з оболонки у вигляді крупинки борошна. Відношення колових швидкостей парно працюючих вальців прийнято називати диференціалом K :

$$K = \frac{v_{\bar{o}}}{v_m}, \quad (7.13.3)$$

де v_m – колова швидкість швидкообертального вальця, м/с;

$v_{\bar{o}}$ – колова швидкість повільнообертального вальця, м/с.

Для драних систем приймають 2,5; для розмелених систем – від 1д до 1Д. Зі збільшенням відношення швидкостей вальців підвищується інтенсивність здрібнювання, тому при обойному помелі K приймають іноді 3. Колову швидкість швидкообертального вальця при сортових помелах установлюють у межах 5,5...6,5 м/с; при розмелі зерна в обойне борошно – 9...12 м/с.

Модернізація станку. У зв'язку з розробкою Воронежським технологічним інститутом нових мельних вальців з глибиною робочого шару до 25 мм діапазон зближення вальців необхідно було збільшити у два рази. Однак величина відбілювання, що дорівнює 12 мм, для існуючої конструкції станка виявилася граничною, і подальше розширення діапазону зближення вальців без принципової зміни конструкції окремих вузлів здійснити було неможливо. При перевірці було встановлено, що всі деталі та механізми, що переміщуються в міру перешліфовки вальців, повністю використали наявні зазори і займали верхнє крайнє положення. У верхньому положенні корпус рухомого підшипника циліндричною частиною, що перебуває в прорізі боковини, упирався в стінку вставки, кульовою частиною важеля – у гільзу механізму настроювання вальців на паралельність, а плечем – у корпус нерухомого підшипника. Гільза через стопорну гайку впиралася в деталі, закріплені на ексцентриковому валику. Диск, що ущільнює проріз боковини із зовнішнього боку, упирався в корпус нерухомого підшипника, а цапфа рухомого мельного вальця – у стінку отвору кожуха міжвальцьової передачі.

Фіброві накладки, що ущільнюють вальці по торцях, через відсутність пристрою для регулювання зношувалися по мірі перешліфовки вальців, втрачали здатність ущільнювати їх і ставали непридатними. Таким чином, для подальшого розширення діапазону зближення вальців всі перераховані вузли та деталі необхідно було б конструктивно переробити.

Щоб використати вибілений шар вальців до 25 мм, у станках ЗМ і БВ була змінена конструкція наступних вузлів і деталей: механізму налаштування вальців на паралельність, рухомих корпусів підшипників мельних вальців, дисків, що ущільнюють прорізи боковин, козирків та накладок, що ущільнюють вальці по торцях, нижніх вставок, кожуха міжвальцьової шестеренної передачі, щитка з решітками, нижнього щитка живильних вальців (клапана).

У механізмі налаштування вальців на паралельність змінена конструкція шпинделя та принцип фіксації його від повороту.

Довжина шпинделя збільшена, на різьбовій частині є чотири лиски з отворами для кріплення сухаря, що служить фіксатором. У міру перешліфовки вальців сухар переустановлюють з одного положення в інше. Шпindel та сухар з болтом для кріплення поставляє завод. Їх установлюють на станку замість старого шпинделя без доробки.

У корпусах рухомих підшипників збільшена відстань від центра вушка до центра підшипника на 12 мм та змінено положення плеча важеля відносно прямої, що з'єднує центр хитання з центром підшипника, на кут, що забезпечує зближення вальців до 50 мм, що відповідає товщині використання робочого шару на 25 мм.

Корпуси рухомих підшипників також поставляє завод і вони не вимагають доробки. Разом з ними на станок установлюють нові диски, що ущільнюють прорізи боковин. Диски, що поставляють заводом, не потребують доробки.

Нові заводські козирки та накладки, що ущільнюють вальці по торцях, мають регульовальні пази, завдяки яким забезпечується ущільнення вальців за всім діапазоном при перешліфовці їх з діаметра 250 до 200 мм. Козирки кріплять на стінці до верхніх вставок. У випадку розбіжностей отворів у верхніх вставках різьбові отвори "глушать" та свердлять нові по отворах у козирках.

Нижні вставки, що закривають прорізи боковин, завод поставляє без отворів. Отвори для кріплення у вставках свердлять по різьбових отворах на станині.

Кожух міжвальцьової передачі, щиток з решітками, що обгороджують розмелену щілину, та нижній щиток живильних валків (клапан) завод не постачає. Конструкцію їх допрацьовують на місці по прикладеним до деталей кресленням.

У кожусі міжвальцьової передачі збільшують отвір під цапфу рухомого вальця. Щиток з решітками та щиток живильних валків (клапан) підрізають з кожного боку на 5 мм. До щитка з решітками приварюють вушко для кріплення.

Усього для модернізації одного станку потрібно 25 найменувань складальних одиниць та деталей зміненої конструкції. З них деталі 11 найменувань завод постачає в готовому вигляді та у вигляді доробки старих конструкцій, наявних на станках. Разом з комплектом деталей завод постачає креслення нових вузлів та деталей і інструкцію з модернізації станку.

Обкатка. Після ремонту та зборки станок перевіряють на холостому ході. При цьому не повинно бути перегрівання підшипників, стукоту шестерень (шум шестерень повинен бути

рівним та глухим). Штурвальна пружина повинна стискуватися без залишкової деформації від 28 до 32 мм.

При роботі під навантаженням, регулюють рівну висипку зерна або продукту розмелу за всією шириною станка. Станок повинен працювати без помітної вібрації мельних вальців та невластивого роботі шуму та стукотів.

Автомат повинен вмикатися плавно, увімкнення приводу живильних валків повинне випереджати повне зближення мельних вальців.

Вібрація вальцьового станка, що допускається, складає 0,25 мм. Вимірюють вібрацію станку (амплітуду коливання) у корпусу станка на рівні підшипників верхніх вальців.

ЗАВДАННЯ

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

ХІД РОБОТИ

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати галузь застосування вальцьового станка.
4. Описати підготовку вальцьового станка для пуску, пуск, зупинку, технічне обслуговування.
5. Привести схему розбирання вальцьового станка.
6. Виконати ескізи функціональної схеми вальцьового станка.
7. Виконати ескізи швидкозношуваних деталей вальцьового станка.

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема роботи.
2. Мета роботи.
3. Підготовка вальцьового станка до пуску, пуск, зупинка, технічне обслуговування.
4. Основні регулювання вальцьового станка.
5. Схема розбирання механізмів вальцьового станка.
6. Ескізи швидкозношувальних деталей вальцьового станка.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу вальцьового станка.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу вальцьового станка?
3. Як здійснюється пуск в роботу вальцьового станка?
4. Які деталі вальцьового станка є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів вальцьового станка.
6. Вказати основні регулювальні операції вальцьового станка для налагодження робочих режимів.
7. Назвати основні несправності вальцьового станка та способи їх усунення.
8. Класифікація вальцьових станків.

7.14. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14

Тема: Експлуатація вальцьового станка для подрібнення насіння соняшника.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

При подрібненні ядра соняшникового насіння головною метою є досягнення повного руйнування клітинної структури ядра, що сприяє цілковитому видобуванню олії як пресовим, так і екстракційним способами.

На якість подрібнення ядра впливає його вологість. Оптимальна вологість ядра, при якій відбувається максимальне руйнування клітинної структури, знаходиться в діапазоні 5,5...6,0%; підвищення вологості ядра в порівнянні з вказаною погіршує якість подрібнення (помелу).

Якість помелу м'ятки погіршується також із збільшенням лушпинності ядра, тому що лушпиння має тверду структуру в порівнянні з ядром і його присутність в ядрі збільшує відстань між розмельними вальцями, внаслідок цього і погіршується тонкість помелу м'ятки.

Для проведення оптимального технологічного режиму подрібнення ядра на п'ятивальцьовому станку дотримують наступних умов:

- якість ядра, що надходить на вальці, повинна характеризуватися такими показниками, %:

вологість..... 5,5...6,0;

лушпинність..... 3,0...8,0;

- необхідно проводити своєчасну нарізку та шліфування розмельних вальців;

- не перевищувати нормальне навантаження вальцьового станка, керуючись показниками амперметра електродвигуна, що приводить в рух станок;

- виконувати всі вимоги з експлуатації п'ятивальцьових станків, що працюють під навантаженням.

Найбільш поширеними вальцьовими станками на заводах є чотирьохвальцевий та п'ятивальцьовий станки.

Чотирьохвальцьовий станок (рис. 7.14.1) складається із станини, чотирьох збірних стійок, в пази яких вмонтовані корпуси

підшипників, а в останні вмонтовані вальці. Верхній валець прижаний до середнього пружинними опорами. Між середнім та нижнім вальцем встановлені домкрати, які служать для регулювання зазорів між вальцями шляхом зміщення корпусів підшипників.

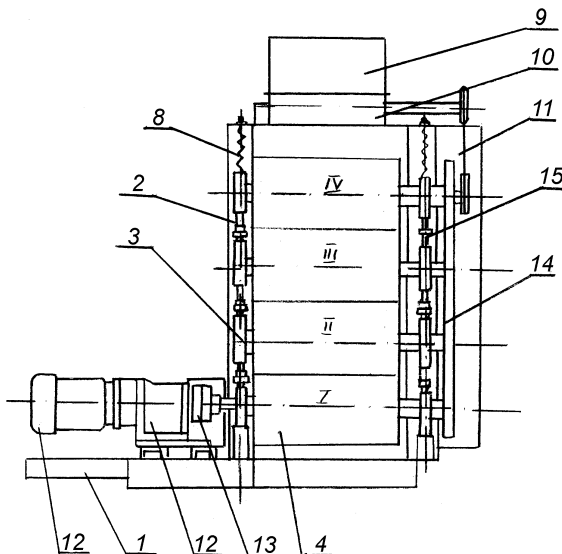


Рис. 7.14.1. Схеми чотирьох вальцевого станка: 1 – станина; 2 – стійка; 3 – корпус підшипників; 4 – валець; 5 – щитки; 6 – стяжка; 7 – гайка; 8 – підпружинені опори; 9 – бункер; 10 – живильник; 11 – клинопасова передача; 12 – двигун-редуктор; 13 – муфта; 14 – передача циліндрична прямозуба; 15 – домкрати

Для напряду подачі обрушеного насіння на стійках, з'єднаних за допомогою стяжок та гайок, встановлені щитки (рис. 7.14.2). Для **рівномірної подачі** обрушеного насіння під вальцями встановлений бункер з живильником. На станині встановлено двигун-редуктор, з'єднаний з нижнім вальцем, муфтою. Вальці з'єднані між собою циліндричною прямозубою зубчатою передачею. Верхній валець та вал живильника з'єднані клинопасою передачею.

Працює станок таким чином: при увімкненні обертання від двигуна-редуктора через муфту передається нижньому вальцю, а відповідно середньому та верхньому вальцям за допомогою зубчатої передачі. Основні робочі органи станка ВС-5 – п'ять вальців 3 (див. рис. 7.14.2) з вибіленого чавуну діаметром 400 мм і завдовжки 1250 мм. Кожен валець порожнистий циліндр, по осі якого запресовується сталевий вал.

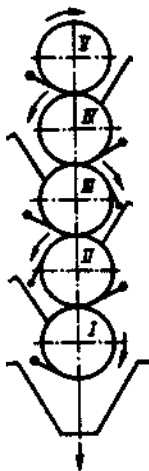


Рис. 7.14.2. Схема розташування щитів та ножів: I, II, III, IV, V – вальці

Надійність з'єднання чавунного вальця та сталевого вала, що виключає можливе їх провертання один відносно іншого, забезпечується додатково до пресового з'єднання установкою на валу шпонки. На обох кінцях вала встановлені підшипники. Вибір підшипників (дворядних сферичних на конічній втулці) продиктований умовами роботи. Під час роботи вальці лежать один на одному вільно, і при проходженні матеріалу в зазорі між ними відбувається розсовування вальців. Можливо також відхилення осі вальця від горизонтального положення. Положення нижнього вальця (приводного) фіксоване. Кожен валець сприймає масу всіх вище розміщених вальців і максимально навантаженим є нижній валець. Тому його осі встановлені в дворядних роликівих підшипниках.

Корпуси підшипників, які називаються буксами, мають форму торця, близьку до квадратної. Боковими поверхнями корпуси підшипників входять вертикальні стійки станка. Чотири чавунні стійки кріпляться болтами на масивній чавунній плиті. Таким чином, рухливість осей верхніх чотирьох вальців у вертикальному напрямі забезпечується можливістю ковзання корпусів підшипників в направляючих стійок. Особливістю установки вальців є розташування центрів їх осей не чітко по одній вертикалі, а із зсувом убік на невелику величину (10...12 мм). Для цього з одного боку букси знімають шар металу, а на інший бік накладають пластину відповідної товщини. Напряму зсуву для кожного вальця міняють

послідовно. Така установка вальців забезпечує їх більш плавну роботу та покращує подрібнення частинок.

Верхні два вальця виготовлюють рифленими, а останні три нижніх – гладенькими. Рифлі мають глибину 1,5 мм при восьми нитках на один дюйм і при куті по відношенню до твірної вальця 9° . Рифлені ділянки поверхні вальця чергують з гладенькими, що дозволяє виключити вібрації рифленої пари при роботі. При експлуатації слід приділяти особливу увагу стану поверхні вальців. Для цього вальці раз на 2...4 місяці піддають шліфовці на спеціальному верстаті. При цьому треба досягти циліндричної форми вальців, так щоб у станку в зібраному вигляді місцевий зазор між суміжними вальцями не перевищував 0,06...0,09 мм.

Обертання вальцям передається від індивідуального електродвигуна через муфту та двоступеневий редуктор з передавальним числом 6,4. Обертання від редуктора через муфту передається на нижній валець і від нього за допомогою клинопасової передачі обертання передається третьому (середньому) і п'ятому (верхньому) вальцям. Другий та четвертий вальці обертаються за рахунок тертя з першим, третім та п'ятим вальцями, що примусово обертаються. При цьому частота обертання першого, третього та п'ятого вальців складає 150 об/хв, а неприводні вальці – другий та четвертий – за рахунок прослизання обертаються на 3...5 об/хв. повільніше.

На валу четвертого вальця є шків, від якого за допомогою перехресної пасової передачі обертання передається на вісь живильного валика. Увімкнення обертання валика виконується за допомогою механізму важеля, що приводить в зачеплення кулачкову муфту.

Живильний валик (рис. 7.14.3) є однією з основних частин живильного пристрою, розташованого у верхній частині станка. Чотири стійки станка у верхній частині кріпляться між собою. Праві стійки сполучені з лівими стійками у верхній, середній та нижній частинах стяжними болтами. Передні стійки сполучені із задніми за допомогою вставок 2. Живильний бункер, що складається з передньої та задньої стінок, змонтований у верхній частині передніх стійок. Бічними стінками живильного бункера є верхні частини передніх стійок. Усередині живильного бункера розташований живильний валик, встановлений на підшипниках, з регульованим гвинтами шибером. Ширина щілини між живильним валиком та шибером регулюється двома гвинтами, що може привести до перекоосу шибера і, відповідно, до нерівномірної подачі матеріалу та зниження якості помелу на станку.

Напря́м руху потоку подрібнюваного матеріалу у станку проводиться за допомогою щитів 1...4 та ножів 5...9, розташованих щодо вальців I–V, як показано на схемі (див. рис. 7.14.2).

Ядро або насіння, що направляєється на подрібнення, спочатку попадає в живильний бункер. З бункера при працюючому живильному валику через щілину між валиком та шибером матеріал широкою тонкою стрічкою надходить на щит і по його поверхні зісковзує в зазор між двома верхніми вальцями.

Направляючі щити виготовляють з листової сталі завтовшки 4...6 мм, які вставляють в пази на стійках станка. Верхня пара вальців нарізна і це забезпечує захват вальцями найкрупніших частинок олійного матеріалу, що подаються на подрібнення на вальці, які обертаються. Після першого проходу між вальцями матеріал потрапляє на другий щит, що направляє його на другий прохід між четвертим та третім вальцями. Далі послідовно матеріал, що направляєється щитами, проходить між третім та другим і в кінці між другим та першим вальцями. Після цього подрібнений олійний матеріал, який називають м'яткою, потрапляє в збірний шнек.

П'ятивальцьовий станок.

На фундаментній рамі 25 укріплено чотири колони (рис. 7.14.4). Праві колони 17 і 26 сполучені з лівими колонами 11 і 16 стяжними болтами 15. Передні колони сполучені із задніми за допомогою вставок 1. У верхній частині передніх колон вмонтований живильний бункер, що складається з передньої 6 та задньої 2 стінок. Боковими стінками бункера є верхні частини передніх колон.

Усередині живильного бункера розташовані живильний валик 3, що монтується на підшипниках, і регулятор 4, підвішений на пальцях 5. На передній стінці живильного бункера встановлені гвинти 7, що регулюють величину зазору між живильним валиком та шибером. Живильний валик приводиться в обертання за допомогою хрестоподібної пасової передачі 19 через кулачкову муфту, що вмикається за допомогою механізму важеля 5. Між передніми та задніми колонами розташовані п'ять робочих чавунних вальців з вибіленою поверхнею. Нижній валець 24 має тільки обертальний рух в підшипниках 27, розташованих в корпусі 29, а чотири верхніх 20 і 21 можуть також вільно переміщуватися у вертикальному напрямі, що забезпечується ковзанням підшипників 31, розташованих в корпусах 30 в направляючих колонах. Поверхні вальців очищуються ножами. Напря́м руху подрібнюваного матеріалу змінюється за допомогою щитів 9, обмежувача, закріплених затисками 23. Вальці

опираються вільно один на одного, завдяки цьому між ними створюється постійний тиск, рівний вазі вище розташованих вальців. Зазор між вальцями змінюється залежно від кількості матеріалу, що надходить з живильного бункера.

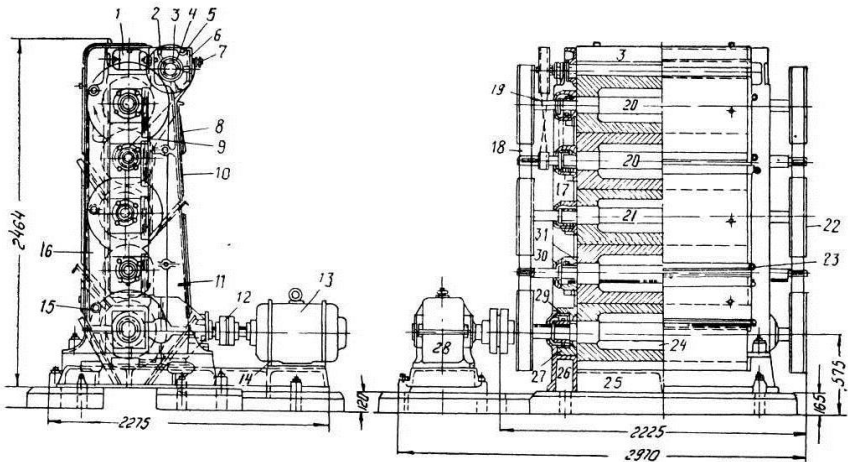


Рис. 7.14.4. П'ятивальцьовий станок ВС-5: 1 – вставки; 2 – задня стінка живильного бункера; 3 – живильний валик; 4 – регулятор; 5 – пальці; 6 – передня стінка; 7 – регульовальний гвинт; 8 – різальний механізм; 9 – щит для направлення руху матеріалу; 10 – щит корпусу; 11, 16 – ліві колони; 12 – пружна муфта; 13 – електродвигун; 14 – рама; 15 – стяжний болт; 17, 26 – праві колони; 18, 22 – плоскі паси; 19 – пас; 20 – верхні вальці; 23 – затискач; 21, 24 – нижні вальці; 25 – фундаментна рама; 27 – роликівий підшипник; 28 – редуктор; 29 – корпус роликівого підшипника; 30 – кульковий підшипник; 31 – корпус кульковий підшипника

Технічна характеристика

Продуктивність по насінню, т/добу	60
Прохід м'ятки через одноміліметрове сито, %	60
Діаметр розмельних вальців, мм	400
Довжина розмельних вальців, мм	1250
Діаметр живлячого валика, мм	180
Частота обертання розмельних вальців, об/хв:	
– нижнього	150
– першого та третього	147
Частота обертання живлячого валика, об/хв.	50
Потужність електродвигуна, (при частоті обертання 975 об/хв), кВт	28

Приведення в дію станка здійснюють електродвигуном 13 через редуктор 28, які сполучені між собою пружною муфтою 12. Електродвигун з редуктором монтується на окремій рамі 14. Редуктор має передавальне число 1:6,4. Обертальний рух від нижнього вальця на третій та верхній передається за допомогою плоских пасів 18 і 22, причому на шківках нижнього вальця паси верхнього вальця надіті на паси третього вальця. Перший, третій та п'ятий вальці є фрикційними – приводять в обертний рух другий та четвертий вальці.

Рушанку направляють для подрібнення в живлячий бункер. З бункера за допомогою живильного валика ядро поступає на щит 9 (див. рис. 7.14.4), що направляє його на перший прохід між першим та другим вальцями. Після першого проходу матеріал потрапляє на щит 2, що направляє його на другий прохід між другим та третім вальцями і так далі.

При пуску станка необхідно:

1. Перевірити кріплення болтів на фундаментній рамі та чотирьох колонах станини.

2. Перевірити заправку всіх підшипників мастилом.

3. Встановити на місце всі щити та ножі станка і закрити станок.

4. Зшити та надіти ремені на розподільний валик і на шківки розмельних вальців. Поставити на свої місця всі огорожі станка та електродвигуна. Прибрати інструмент та інші сторонні предмети. Пустити вальцьовий станок на холостому ході.

5. При роботі на холостому ході необхідно переконатися в тому, що вальцьовий станок працює спокійно і без стукоту; вальці та шківки не «б'ють»; мастило не витікає з підшипників і останні не гріються; паси не збігають з шківів; щити і ножі добре приганяють до вальців, електродвигун та редуктор не нагріваються і вони працюють нормально.

При виявленні яких-небудь дефектів в роботі станка його необхідно зупинити, виявити причини виникнення дефектів, повністю їх усунути і пустити станок знову. Після 30 хв безперервної роботи на холостому ході станок можна пускати під навантаженням.

При роботі вальцьового станка до поверхні вальців прилипає подрібнений матеріал, що заважає нормальній роботі станка. Тому у вальцюванні для очищення поверхні вальців передбачені ножі, які є чавунним тілом каплеподібного перетину, насадженим на вісь ексцентрично, що забезпечує постійне притиснення ножів до

поверхні вальців. **Установку ножів перевіряють** перед пуском в роботу і, при необхідності, їх виставляють в потрібному положенні.

У разі попадання в подрібнюваний матеріал сторонніх твердих предметів вільно лежачі один на одному вальці можуть розсуватися і пропустити предмет. Самий верхній (п'ятий) валець притискається пружинами, які упираються у вставки, що з'єднують верхні частини передніх та задніх стійок. Сила натиснення пружини на валець мала в порівнянні з його масою.

Під час роботи вальцьового станка необхідно:

1. Стежити за рівномірним розподілом ядра за довжиною валика та розмельних вальців.

2. Стежити, щоб направляючі щити та ножі не пропускали матеріал.

3. Стежити за роботою підшипників та наявністю в них мастила, не допускаючи витікання та нагрівання останнього.

4. Стежити за нормальною роботою приводних пасів та електродвигуна з редуктором.

5. Стежити за наявністю на місцях огорожі для шківів і пасів.

6. Стежити за амперметром за нормальним навантаженням електродвигуна.

7. Утримувати вальцьовий станок в чистоті, періодично видаляючи з нього пил, що осів.

8. При виникненні у станку стуку або інших явищ, що вказують на несправність, негайно припинити подачу ядра на вальці, підняти щити, пропустити матеріал, що залишився, і вимкнути електродвигун, встановити причини несправностей і після їх усунення пустити станок знову. Перед увімкненням електродвигуна після раптової зупинки вальцьовий станок прокручують вручну.

Операція, що часто виконується по демонтажу та монтажу вальців у зв'язку з періодичною їх шліфівкою у станку ВС-5 не вимагає виймання разом з даним вальцем всіх вище розміщених вальців. Для цього перед демонтажем всі вальці закріплюють болтами, що є в наявності в буксах і виходять через проріз назовні задніх стійок. Після цього передні стійки вільно знімають шляхом відгвинчування нижніх кріпильних болтів. Таким чином, відкривається доступ до будь-якого з вальців і його виймання з станка проводиться незалежно від інших вальців. Враховуючи велику масу вальця (850...900 кг), при їх демонтажі, транспортуванні і монтажі застосовують спеціальні пристосування (монорейка з тельфером, спеціальні візки).

Перед зупинкою вальцьового станка припиняють подачу ядра, вимкнувши живильний валик; після того, як зійде весь матеріал з розмельних вальців, можна зупинити станок вимкненням електродвигуна.

При раптовій зупинці станка під навантаженням через припинення подачі електроенергії необхідно вимкнути електродвигун, зняти щити, прокрутити вальці вручну, очистивши їх від матеріалу. Після цього, встановивши щити, можна знову пускати станок в роботу.

ЗАВДАННЯ

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

ХІД РОБОТИ

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

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема роботи. 2. Мета роботи. 3. Підготовка вальцьового станка до пуску, пуск, зупинка, технічне обслуговування. 4. Основні регулювання вальцьового станка. 5. Схема розбирання механізмів вальцьового станка. 6. Ескізи швидкозношувальних деталей вальцьового станка.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу вальцьового станка.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу вальцьового станка?
3. Як здійснюється пуск в роботу вальцьового станка?
4. Які деталі вальцьового станка є швидкозношуваними, чому?

5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів вальцьового станка.

6. Вказати основні регулювальні операції вальцьового станка для настройки робочих режимів.

7. Назвіть основні несправності вальцьового станка та способи їх усунення.

8. Класифікація вальцьових станків.

7.15. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15

Тема: Експлуатація преса ЕТП-20 для отримання соняшникової олії.

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

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Загальна характеристика преса ЕТП-20

Прес ЕТП-20 (рис. 7.15.1) виготовляється фірмою «СЪКЕТ» (Німеччина). Цей прес є шнековим пресом і здатний працювати як в режимі форпресування, так і в режимі остаточного пресування. Це забезпечується зміною геометрії шнекового валу шляхом зміни комплекту шнекових витків (при цьому змінюють зазори між зеєрними пластинками), а також зміною частоти обертання шнекового валу від 25...32 до 5...9 об/хв. шляхом заміни шестерень редуктора. Особливістю преса ЕТП-20 є подовжений зеєр (до 1800 мм), який має два діаметри (на живильному ступені 250 мм і 200 мм на решті чотирьох ступенів). Шнековий вал можна підігрівати або охолоджувати шляхом подачі відповідного агента (пари або води) у відповідний в ньому канал. Ширина вихідної щілини преса регулюється конусом, який переміщується від механічної передачі, що зв'язана з шнековим валом. Для подачі мезги в прес служить шнековий живильник з самостійним приводом через варіатор.

Один прес ЕТП-20 агрегується з шестичановою жаровнею Ж-230/6.

Конструкція преса

Прес ЕТП-20 (див. рис. 7.15.1) складається з живильника 7, шнекового валу 4, зеєра 5, механізму 6 для регулювання товщини макухи, системи охолодження або нагріву шнекового валу 9, 10 редуктора 2, електродвигуна живильника 3, та редуктора 2.

Прес ЕТП-20 оснащений вертикальним шнековим живильником з пристроєм для зміни частоти обертання (варіатором). Вал преса з'єднаний з редуктором за допомогою шліцьового з'єднання. На шнековому валу для форпресування розташовано сім витків, а для режиму одноразового остаточного пресування – вісім зі зменшеним кроком та збільшеним діаметром ступиць.

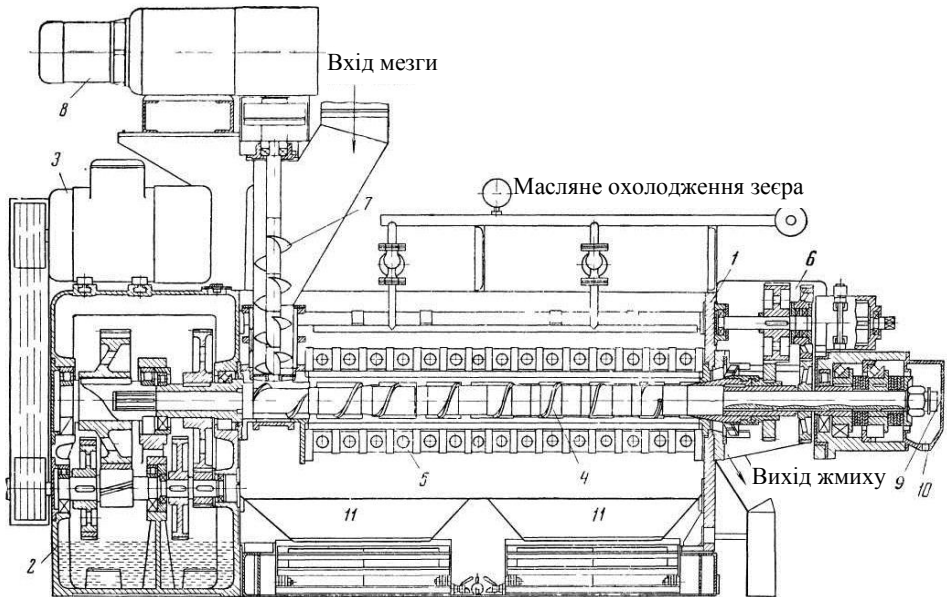


Рис. 7.15.1. Прес ЕТП-20: 1 – корпус преса; 2 – редуктор; 3 – електродвигун; 4 – шнековий вал; 5 – зєрний циліндр; 6 – механізм переміщення конуса; 7 – шнековий живильник; 8 – електродвигун живильника; 9 – патрубок для подачі води, що охолоджує; 10 – патрубок для води, що відходить; 11 – масляний піддон

Шнековий вал є основним робочим органом будь-якого шнекового преса. Простір між зовнішньою поверхнею шнекового валу та внутрішньою поверхнею зєрного барабана є робочим простором. При обертанні шнекового валу пресований матеріал транспортується в робочому просторі і, у зв'язку зі зменшенням вільного об'єму уздовж шнекового валу у напрямку до виходу в результаті зменшення кроку витків та збільшення діаметру шнека, пресується з віджиманням олії.

Конструктивно шнековий вал (рис. 7.15.2) виконують збірним з окремих шнекових витків, що розрізняються кроком та діаметром, проміжних кілець, як насаджуються на гладкий вал та фіксуються від прокручування шпонкою. Така конструкція дозволяє виготовляти окремі витки шнека з постійним кроком, що спрощує технологію їх виготовлення, а також заміну шнекових витків по мірі їх зношування.

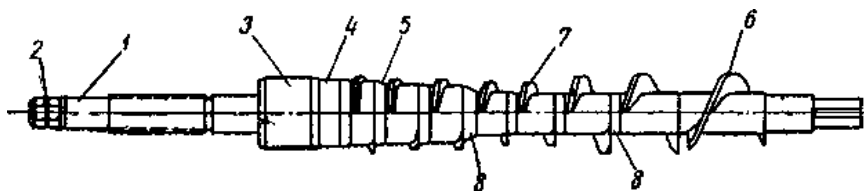


Рис. 7.15.2. Ступінчастий вал форпреса ФП: 1 – сталевая вісь; 2 – затяжна гайка; 3,4 – циліндрові втулки; 5 – конічне кільце; 6 – подавальний виток; 7 – витки тиску; 8 – проміжні кільця

Шнековий вал складається з осі, витків тиску і проміжних кілець. За конструкцією шнекові вали розділяються на ступінчасті та прямі. Ступінчастими валами комплектуються, зазвичай, всі форпреси. Ступінчастий вал форпреса ФП зображений на рис. 7.15.2. Він складається зі сталеві осі 1, затяжної гайки 2, циліндрові втулки 3 для установки конуса, циліндрові втулки 4 та конічного кільця 5, подавального витка 6, витків тиску 7, конічних та циліндричних проміжних кілець 8.

На вихідному кінці валу встановлюється іноді ножовий патрон для розламування шроту. Для закріплення витків, втулок і кілець на осі валу є шпонки. Вісь шнекового валу та редуктора складається з двох частин, з'єднаних муфтами. Муфти на валу жорстко закріплюються за допомогою шпонок. Диски муфт мають два отвори, в яких розташовані втулки та запобіжні шпильки, що розраховані на максимально допустиме навантаження. У разі запресування та створення в пресі навантаження вище допустимого запобіжні шпильки зрізуються, що оберігає вал від скручування.

Шнековий вал преса має пристрій для підігрівання парою під час пуску преса і може охолоджуватися водою при постійній роботі.

Товщина макухи може змінюватися шляхом переміщення конуса за допомогою системи циліндричних зубчастих передач. Друга – п'ята секції зєєра мають однаковий внутрішній діаметр.

Регулятори тиску і товщини макухи. Окрім тиску на макуху, що створюється витками змінного кроку і зменшенням перетину зєєрного циліндра за ступенями, у всіх шнекових пресах є ще і пристосування для регулювання перетину вихідного отвору. За рахунок звуження цього отвору досягається зменшення товщини макухи та додаткове підвищення тиску в зєєрному циліндрі.

У сучасних шнекових пресах застосовуються конусні, діафрагмові та кільцеві затиски, а також починають застосовуватись грануляційні матриці.

Конусний затиск для форпресів представлений на рис. 7.15.3. На вісь шнекового валу насаджена втулка 1, що обертається разом з валом. Втулка має прямокутну нарізку, по якій рухається гайка 8 з щільно насадженим штурвалом 2. За допомогою обойми 9 та замикаючого кільця 5 гайка сполучена з втулкою 6, на якій за допомогою болтів 10 закріплений регулюючий конус 7. Рухаючись по осі, конус заходить в кільцевий зазор зеєрного циліндра, який збільшується при русі конуса справа наліво і зменшується при зворотному русі. Поступальний рух втулки відбувається за допомогою повороту штурвала, що пересувається разом з гайкою в нарізці. Для закріплення гайки в потрібному положенні є стопор 4, вставлений в скобу 3, який утримується в ній пружиною. Недоліком такого затиску є те, що регулювати зазор, а отже, і товщину макухової ракушки можна тільки при зупинці преса.

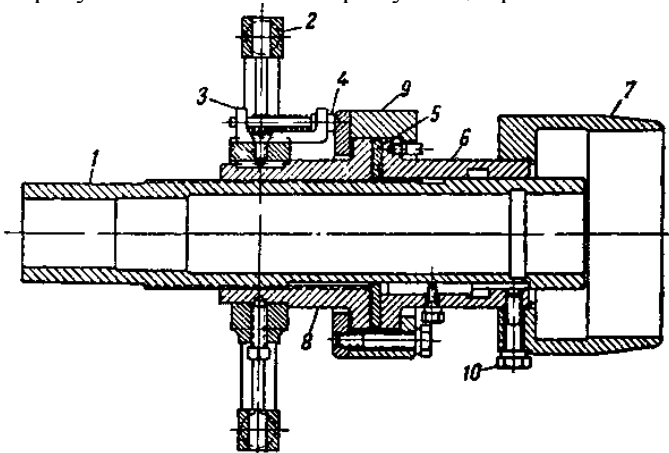


Рис. 7.15.3. Конусний затиск для форпресів: 1 – втулка; 2 – штурвал; 3 – скоба; 4 – стопор; 5 – замикаюче кільце; 6 – втулка; 7 – регулюючий конус; 8 – гайка; 9 – обойма; 10 – болти

Станина є основою, на якій змонтовані всі головні вузли шнекового преса, виконана найчастіше литою з чавуну. Зазвичай вона складається з двох стійок, сполучених стяжними болтами. Іноді станини роблять зварними зі сталі, але жорсткість їх нижче, ніж

Зеєрний барабан найчастіше виготовляють з декількох ступенів, що розрізняються діаметром. У поперечному перетині кожен ступінь зеєрного барабана складається зі стяжних скоб (з товстої листової сталі завтовшки 30 мм), що мають осьовий роз'єм, зеєрних планок, набраних циліндровою поверхнею, що спираються

на кромку центрального отвору стяжних скоб. Зеєрні планки в скобах закріплені між клином в роз'ємі та натяжним клином, встановленим на вертикальній осі. Таким чином, стопа зеєрних планок займає чверть кола, в кожній половині стяжної скоби розташовані дві такі стопи зеєрних планок, а всього в обох половинках стяжної скоби – чотири. Укладають зеєрні планки одну до іншої так, щоб "зеєрність" їх виступаючих частин була розташована за напрямом обертання шнекового валу. Утримування набраних зеєрних планок забезпечується натяжним клином, який за допомогою гвинтів може підтягатися до стяжної скоби, та його плоскість похилої при цьому чинить тиск з більшою силою на стопу зеєрних планок.

За всією довжиною зеєрного барабана встановлено декілька стяжних скоб (так, в пресі ФП зеєрний барабан має довжину 1167,5 мм і чотири секції-ступені різного діаметру: 0,250 м; 0,200 м; 0,220 м; 0,240 м; стяжних скоб – тринадцять). Стяжні скоби однієї половинки з набраними в них зеєрними планками утворюють половинку зеєрного циліндра. Обидві половинки зеєрного циліндра за допомогою чотирьох стяжних брусів та шпильок можуть бути сполучені в єдиний зеєрний барабан.

У місці роз'єму закладені фігурні пластини-ножі, які мають виступи і вирізи відповідно до конфігурації шнекового валу.

Призначення ножів – запобігти провертанню матеріалу разом з шнековим валом. Цьому ж сприяє "зеєрність", утворена зеєрними планками. Зазори між зеєрними планками необхідні для виходу олії, що видаляється при пресуванні. Зазори між планками забезпечуються тим, що на бічних поверхнях зеєрних планок роблять спеціальні приливи. За довжиною зеєрного барабана встановлено декілька зеєрних планок – практично стільки, скільки ступенів, тобто довжина планки та довжина ступеня збігаються.

Величина зазору між зеєрними планками залежить від того, яке – попереднє або остаточне знімання олії проводять на пресі, а також від олійної сировини, яку переробляють. У разі попереднього пресування зазор між планками дещо більше, ніж у разі остаточного пресування. Зазор між зеєрними планками змінюється від ступеня до ступеня, зменшуючись у напрямку до виходу пресованого матеріалу. Вказаний характер зміни зазору між зеєрними планками пов'язаний з необхідністю полегшення стоку олії, що відпресувалася, при обмеженні за кількістю осипу (твердих частинок пресованого матеріалу), що виходить разом з олією. Чим більше тиск в пресі, а він

більше у разі остаточного пресування і зростатиме у напрямку до виходу пресованого матеріалу, тим менше має бути зазор між зерними планками. Загальна зміна зазору від 1,5 до 0,15 мм.

Охолоджувальна система зерних циліндрів. Висока температура, що виникає в зерному просторі під час віджимання олії в експеллерах, викликає підгоряння поверхні макухової ракушки, підвищення її маслянисті та потемніння олії. Щоб уникнути цього в деяких експеллерах, окрім охолодження осі шнекового валу водою, проводиться охолодження і зерних циліндрів охолодженим маслом, що розпилюється через спеціальні форсунки. При цьому, окрім охолодження зеєра, з поверхні зеєра струменем олії частково змивається і осип, що виповзає через зазори між колосниками. Оскільки аерація олії в такій системі охолодження може викликати деяке його окислення, фірмою «Френч» запропонована охолоджувальна система зерних циліндрів за допомогою води. Для цього обидві половинки зерного каркаса, в яких набираються колосники, робляться з масивного сталевого відливання, в якому розташовуються канали для циркуляції води. Така система, що охолоджує, підтримує стабільну температуру при пресуванні, не впливаючи на якість олії. Проте вона не передбачає очищення зерних барабанів від осипу, що є її недоліком.

Електродвигун преса блокується з електродвигуном живильника. Привід від електродвигуна до пресу здійснюється клинопасовою передачею. Передбачений механічний і електричний захист преса від перевантажень зі звуковим сигналом.

Привід та кінематична схема шнекових пресів. Привід осі шнекового валу у всіх пресах проводиться через редуктори. У шнекових пресах англійського виробництва редуктори представляють черв'ячну пару. У сучасних пресах вітчизняного виробництва редуктори комплектуються з системи циліндричних шестерінок з прямими та косими зубами. На рис. 7.15.4 представлена кінематична схема форпреса ФП. Мезга, подана в жолоб 1, натиском першого витка шнекового валу проштовхується і стискується в зерному циліндрі 2. Олія, що віджимається при цьому, стікає через зерні зазори в піддон, а макуха через кільцевий простір конуса виходить з преса.

Обертання шнекового валу здійснюється таким чином. Електродвигун 3 через муфту зчеплення 4 приводить в обертання вал-шестерню 5 з 21 косим зубцем, яка передає рух шестерні 6, що має 66 косих зубців. Мала циліндрична шестерня 7 з 30 зубцями

передає обертання на циліндричну шестерню 8 з 74 зубцями. Циліндрова шестерня 9 з 16 зубцями передає обертання на шестерню 10, що має 90 зубців, сполучену з шнековим валом муфтою 11, забезпеченою запобіжними шпильками. За цією схемою шнековий вал преса робить 22 об/хв при частоті обертання електродвигуна 960 об/хв.

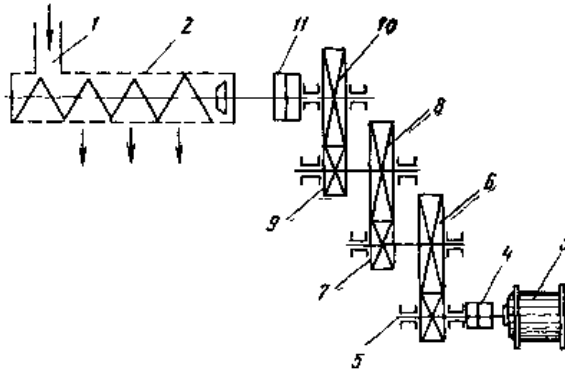


Рис. 7.15.4. Кінематична схема форпреса ФП: 1 – жолоб для мезги; 2 – зерний циліндр; 3 – електродвигун; 4 – муфта зчеплення; 5 – вал-шестерня; 6, 7, 8, 9, 10 – шестерні; 11 – запобіжна муфта

При заміні шестерні 6 на іншу з числом зубців 18 і шестерні 7 з 66 зубцями на шестерню з 69 зубцями шнековий вал при тому ж приводному електродвигуні робить 18 об/хв.

На пульті керування є прилад показу потужності. На силовому щиті розміщений амперметр, що показує навантаження всього агрегату.

Для переходу роботи преса ЕТП-20 на режим одноразового остаточного пресування проводиться перестановка деталей. Замінюються шестерні редуктора преса (три пари), при цьому передавальне число збільшується з 45 до 180. На шнековому валу преса шість витків форпресування (№ 2, 3, 4, 5, 6, 7) замінюються сьома витками остаточного пресування (№ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8), замінюються також ножі в зері преса. Встановлюються відповідно інші зазори між колосниками зеєра по секціях. Встановлюються шківні приводу преса, що забезпечують при новому передавальному числі редуктора необхідну частоту обертання шнекового валу преса (табл. 7.15.1).

Таблиця 7.15.1

**Характеристика процесів форпресування та однофазового
остаточного пресування**

Потужність електро- двигуна преса, кВт	Передаточ- не число редуктора преса	Діаметр, мм			Частота обертання шнекового вала преса, об/хв
		шківа на електро- двигуні	шківа на редукторі преса	частині запобіж- ного штифта, що зрізає	
Режим форпресування					
55	45	315	315	4,5	32
			355	5,0	28
			400	5,5	25
Режим однофазового остаточного пресування					
40	180	315	315	4,0	8,9
			355	4,5	7,4
			400	5,0	6,5
			455	5,0	5,8
			525	5,9	5,0

Загальні особливості експлуатації шнекових пресів

Перед пуском в роботу шнековий прес оглядають з метою виявлення сторонніх предметів. При цьому перевіряють правильність зборки вузлів преса та підключення фаз до електродвигунів преса і живильника, що забезпечує правильний напрям обертання (шнековий вал повинен обертатися проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку виходу макухи, а вал живильника – за годинниковою стрілкою, якщо дивитися з боку входу мезги) перевіряють і заземлення преса, наявність масла в редукторі. **Перед пуском конус преса відводять повністю.** Прокрутивши від руки привід преса та живильника, переконуються в плавності ходу.

Перед пуском вал пресу розігрівають, для чого в порожнину каналу подають пару протягом 20...25 хв.

Пуск здійснюють спочатку на холостому ході, власне увімкнення проводять після попередження усіх тих робітників, що знаходяться поблизу преса. На холостому ході контролюють покази амперметрів, а також роботу всіх механізмів преса. Переконавшись в нормальній роботі преса, починають невелику подачу мезги в

живильник.

Під час запуску преса перед подачею в нього мезги два-три рази переводять конус в крайнє положення для очищення різьби, після цього конус встановлюють в максимальнo відкрите положення.

Частота обертання шнекового валу живильника преса має бути відрегульована відповідно до технологічного режиму виробництва та олійною культурою, що переробляється. При цьому живильник спочатку має бути випробуваний на мінімальних та максимальних обертах.

Подачу мезги в прес проводять за умов збільшення навантаження за приладом потужності (у кіловатах). При цьому додавання мезги проводять не частіше чим через 4...5 хв зі збільшенням навантаження протягом цього часу не більше ніж на 2...3 кВт.

Перехід на робочу подачу мезги здійснюють після прогрівання шнекового валу та зеєра, при цьому досягається температура макухи +60...+65 °С та відбувається віджимання олії на всіх ступенях. Після цього переходять до поступового затискування конуса, яке виконують, уважно спостерігаючи за показами амперметра. Якщо навантаження на прес перевищило норму, негайно зменшують подачу мезги в живильник і, якщо цього недостатньо, відводять конус. Якщо це не дає результату, то прес зупиняють для встановлення можливого дефекту.

Після того, як прес добре розігріється, частково зменшують подачу мезги в прес і поступово підтискають конус, безперервно стежать за навантаженням. У разі потреби зменшують подачу мезги до нормального навантаження.

Після розігрівання преса припиняють подачу пари всередину валу преса.

Систематично видаляють фуз, що накопичується під пресом.

Не менш ніж два рази за зміну проводять очищення зеєра преса від осипу, дотримуючись при цьому всіх правил техніки безпеки.

Після віджимання конуса ключем проводять натиск на важіль конуса у бік його відкриття і, тримаючи його в натиснутому стані, запускають електродвигун преса.

Під час роботи агрегату уважно стежать за показами приладів на пульті керування за навантаженнями електродвигунів.

Допустимі навантаження преса при зміні частоти обертання валу від 19 до 32 об/хв коливаються в межах 18...32 кВт.

Один раз за добу припиняють подачу мезги в прес і після

спрацьовування мезги з преса два-три рази переводять конус преса в крайнє положення для очищення різьби.

Особливо уважно стежать за роботою преса у разі надходження пересушеної мезги і високої лушпинності мезги. При підвищенні навантаження понад норму зменшують подачу мезги в прес, зволожують мезги в шостому чані і, в крайньому випадку, віджимають конус та припиняють подачу мезги в прес.

При необхідності зупинки пресу з метою недопущення засмічення зерних зазорів в прес через завантажувальну стрічку подають 50...70 дм³ ядра насіння.

За температурою мезги в жаровні стежать за манометричними термометрами на 1, 2, 3, 4, 5-му чанах та за дистанційним термометром 6-го чана на пульті керування.

Процес волого-теплової обробки мезги в чанах регулюють шляхом зміни кількості пари, що подається, в сорочку чана, а також збільшенням або зменшенням відкриття заслінок в аспіраційній системі жаровні.

Нормальна робота агрегату досягається головним чином за рахунок рівномірної подачі мезги в жаровню і правильною її волого-тепловою обробкою.

Гудок сирени попереджає про зупинку преса або жаровні у разі зрізу запобіжних штифтів. При цьому слід негайно з'ясувати причини зупинки та прийняти необхідні заходи для їх усунення.

При необхідності чищення завантажувальної стрічки та живильного шнека преса живильник має бути зупинений. Очищення повинне проводитися тільки дерев'яною лопаткою.

Зупинка преса на термін більше 10 хв супроводжується розбиранням та очищенням зерра і шнекового валу. При коротшій зупинці пуск можливий і без розбирання та очищення, але при повністю відведеному конусі зі всіма вказаними обережностями.

Зупинка завантаженого преса не допускається. У разі аварійної зупинки завантаженого преса останній не повинен стояти більше 10 хв. При тривалості зупинки більше 10 хв. необхідно розкрити зер преса і очистити його від мезги.

При простій завантаженого преса не більше 10 хв. конус преса за допомогою спеціального ключа має бути виведений в крайнє відкрите положення поворотом проміжної шестерні проти годинникової стрілки при середньому положенні регулювального важеля.

Обслуговування та регулювання преса ЕП-20 відбувається

в процесі основного робочого режиму.

Демонтаж вузла регулювання товщини макухи. В цьому випадку товщину макухи регулюють в наступному порядку: припиняють подачу мезги в прес, звільняють його від пресованого матеріалу та зупиняють. Заклинюють шестерню конуса та прокручують шків на редукторі преса в потрібний бік (збільшуючи або зменшуючи товщину макухи). Стопорним гвинтом фіксують положення гайки конуса на різьбі (заздалегідь нарізують різьбу та встановлюють стопорний гвинт).

Усувають дефект пронесення посадки витка № 8 на шнековий вал (неправильне його розточування з одного боку).

Усувають можливе заклинювання шибера жаровні і забезпечують його вільне переміщення.

Повертають витки шнекового валу навколо осі з метою ліквідації зворотного руху мезги в пресі.

Створюють зону підпресовування перед виходом макухи з преса (наприклад, видаленням витка № 8 в режимі остаточного віджимання).

З метою зниження виходу зворотного матеріалу видаляють підтискні конуси з витків шнекового валу преса.

Підводять воду в розпилювач гострої пари шостого чана жаровні для зм'якшування мезги у разі її пересушування.

Замінюють секторні клапани в чанах жаровні клапанами вітчизняної конструкції (типу Лінка).

Підсилюють кріплення нижнього шнекового витка живильника до валу (наприклад, за допомогою заставної шпонки).

Усувають непередбачене відкриття нижнього лючка живильної камери.

Волого-теплова обробка м'ятки в шнеці перед жаровнею незадовільна – бажано замість цього шнека встановлювати інактиватор конструкції ВНИИЖа.

Основні правила техніки безпеки роботи на пресі полягають в наступному.

Забороняється пускати прес під навантаженням при затиснутому конусі. При появі ознак несправності (стукіт і т. п.) прес зупиняють. Якщо зупинка не носить аварійного характеру, то заздалегідь виробляють матеріал з робочого об'єму преса. Змашують вузли, що труться у пресі та редуктор. Не вмикають прес без підключення магнітного захисту перед жаровнею.

ЗАВДАННЯ

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

ХІД РОБОТИ

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

ЗМІСТ ЗВІТУ

1. Тема роботи. 2. Мета роботи. 3. Підготовка преса до пуску, пуск, зупинка, технічне обслуговування. 4. Основні регулювання преса. 5. Схема розбирання механізмів преса. 6. Ескізи швидкозношувальних деталей преса.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвати особливості монтажу преса.
2. Які роботи виконують перед пуском в роботу преса?
3. Як здійснюється пуск в роботу преса?
4. Які деталі преса є швидкозношуваними, чому?
5. Вказати послідовність розбирання основних вузлів преса.
6. Вказати основні регульовальні операції преса для налагодження робочих режимів.
7. Назвіть основні несправності преса та способи їх усунення.
8. Класифікація пресів.

8. ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Щоб обладнання зернопереробного підприємства виконувало необхідні технологічні операції, воно повинно постійно перебувати в працездатному стані, що забезпечує його паспортну продуктивність і високу технологічну ефективність.

Обслуговувати технологічне обладнання борошно-мельних і круп'яних заводів повинні тільки кваліфіковані робітники, що пройшли відповідний інструктаж з техніки безпеки і виробничої санітарії.

Небезпечна зона машин, верстатів, апаратів, механізмів являє собою простір, в якому постійно або періодично обертаються або переміщуються небезпечні для життя обслуговуючого персоналу деталі, вузли та частини машин. Наприклад, у вальцьового верстата небезпечними зонами буде простір між швидко та повільно обертальними вальцями з боку подачі продукту, між шестірнями вальців, між живильними валками, між шківом та приводним пасом; у транспортера – простір між стрічкою та роликками, а також між барабанами приводної та натяжної станції; у норії – ковші.

Для безпеки обслуговування машин, верстатів, апаратів і механізмів передбачені спеціальні огорожувальні та запобіжні пристрої, дистанційне керування, сигналізація безпеки та інші технічні засоби.

Більш безпечніше в експлуатації обладнання, у якого вузли, що передають механічну енергію, вбудовані в машину. Машини з приводом від індивідуальних електродвигунів зручніші і безпечніші при обслуговуванні, чим машини з трансмісійним приводом.

Щоб машину не можна було ввести в роботу без огороження, влаштовують блокування огороження обладнання з пусковими пристроями електродвигунів. Увімкнути електродвигун у цьому випадку можна тільки при надійно встановленому огороженні.

Міжповерхові перекриття галереї перед встановленням обладнання розраховують на дію динамічних навантажень. Машини з більшими частотами обертання масивних деталей (450 об/хв і більше) закріплюють на фундаментах болтами з гайками і контргайками. Ця ж умова відноситься до підвішених до перекриттів машин і вузлам обладнання, що мають деталі з будь-якими частотами обертання.

Сигналізація служить для попередження працюючого персоналу про небезпеку. До сигналізаційних пристроїв відносять світлові кольорові та звукові сигнали, знакову сигналізацію, різні покажчики рівня зерна, рідини, тиску, температури.

Світлову кольорову сигналізацію застосовують в електричних установках для попередження робітників про подачу або зняття напруги. Звукову сигналізацію застосовують на елеваторах, борошномельних, круп'яних, комбікормових заводах та інших підприємствах при запусканні та зупинці обладнання. Звукові сигнали подають за допомогою сирен, свистків, гудків, дзвінків. Відтворений звук повинен відрізнятися по висоті тону від загального шуму працюючого обладнання підприємства.

До сигналізаційних пристроїв відносять різні покажчики, що дозволяють постійно або періодично спостерігати за стрілкою приладу і визначати граничну величину тиску, температури, рівня рідини. Приладом, що попереджають про небезпеку, служить манометр, стрілка якого показує величину тиску газу, пари або рідини в закритій ємності. Манометр – обов'язковий прилад на всіх ємностях, що працюють під тиском більше атмосферного.

Безпека обслуговування машин, верстатів, апаратів і механізмів забезпечується суворим виконанням відповідних вимог правил техніки безпеки і виробничої санітарії, а також спеціальних інструкцій. Ці вимоги передбачають: своєчасне проведення інструктажу і навчання працюючого персоналу безпечним правилам обслуговування обладнання; обов'язковість роботи у встановленому нормами спецодягу та зберіганні його в належному порядку; роботу тільки на машинах і механізмах, що перебувають у повній справності та при надійно закріпленій огороженні небезпечних зон; безумовне дотримання вимог електробезпеки; справність пускових і регулюючих, а також запобіжних пристроїв; порядок і чистоту на робочому місці. Необхідно суворо виконувати вимоги техніки безпеки на об'єктах, що перебувають у веденні Держтехнагляду (парові казани, балони зі стисненим газом, ліфти та ін.).

В комплексі загальних вимог охорони праці важливе місце займають вимоги санітарної гігієни: чистота робочих місць і обладнання; відсутність запилення і загазованості повітря у виробничих приміщеннях; відповідність освітленості галузевим нормам; відповідність шуму і вібрації встановленим межам; дотримання особистої гігієни; порядок в санітарно-побутових приміщеннях.

Від правильного розміщення обладнання залежить зручність його монтажу, ремонту і обслуговування, зберігання виробничих приміщень (стін, підлог, стель, вікон) і обладнання в належному санітарному стані, а також і безпека обслуговуючого персоналу. Мінімуму припустимі проходи і розриви при встановленні обладнання, передбачені відповідними нормами техніки безпеки і

виробничої санітарії, необхідно суворо дотримувати.

Ширину проходів ухвалюють не менше ніж 1 м, а між окремими машинами і верстатами – не менше ніж 0,8 м. На майданчиках і галереях для обслуговування норій, шнеків і інших механізмів поздовжні і поперечні проходи ухвалюють шириною не менше ніж 0,8 м. Обладнання без частин, що рухаються, наприклад труби самоплинів, продуктопроводи, повітропроводи, норійні труби, розміщують з урахуванням зручного і безпечного його обслуговування. Його можна розміщувати елементами, що не вимагають обслуговування поблизу стін на відстані не менше ніж 0,15 м, але осторонь від віконних прорізів, щоб не заважати природньому освітленню приміщення.

При розміщенні стаціонарних транспортерів передбачають проходи з урахуванням виступаючих частин машин між стіною і однієї поздовжньою стороною транспортера – шириною не менше ніж 0,7 м, між двома паралельно розташованими транспортерами – шириною не менше ніж 0,8 м.

Правильно і раціонально влаштоване освітлення створює достатню і рівномірну освітленість робочих місць, не викликає осліплення, надмірної яскравості та відблисків в полі зору працюючого, воно економічне і відповідає вимогам техніки безпеки. Сильні відблиски призводять до розладу зору, а недостатня освітленість змушує працюючих напружувати зір, викликає стомлення очей, знижує гостроту зору, що в умовах виробництва неприпустимо, тому що може призвести до травматизму.

Нерівномірне освітлення змушує очі увесь час пристосовуватись (адаптуватись) до нового режиму освітлення, що знижує чутливість зору, викликає головні болі. Найбільш сприятливий світловий режим визначають залежно від характеру роботи або призначення приміщень.

У виробничих приміщеннях повинно бути максимально використане природне освітлення, яке створюють світловими прорізами, та поверхнями, що відбивають світло. Денне (сонячне) світло за гігієнічним значенням набагато ефективніше штучного. Робота тільки при штучному світлі негативно відбивається на загальному стані організму людини.

На підприємствах застосовують загальну, місцеву і комбіновану систему електричного освітлення. У виробничих і складських приміщеннях підприємств влаштовують переважно загальне рівномірне освітлення. Загальне рівномірне освітлення, що вимагає в порівнянні з іншими системами менших витрат на обладнання, застосовують у всіх випадках, коли на робочому місці

потрібна освітленість не менше ніж 50 лк.

Місцеве освітлення, як показує сама назва, влаштовують безпосередньо на робочому місці (металооброблювальні верстати, верстаки, вимірювальні прилади в котельних і силових установках, швейні машини на фабриках і в майстернях з обробки м'якої тари, столи в лабораторіях). Для місцевого освітлення застосовують стаціонарні і переносні електричні світильники.

Застосовувати тільки місцеве освітлення в цехах не дозволяється.

Комбіноване освітлення в одному виробничому приміщенні (загальне і місцеве) дозволяє створити необхідний напрямок світлового потоку в певне місце і заощаджувати електроенергію вимиканням світильників у непрацюючих верстатів.

Крім робочого освітлення, на підприємствах влаштовують ще й аварійне. Воно необхідно для продовження роботи або для евакуації людей із приміщень під час відключення робочого освітлення. Світильники аварійного освітлення для продовження роботи з'єднують з незалежним джерелом живлення, а для евакуації людей – з мережею, незалежною від мережі робочого освітлення.

Люмінесцентні лампи застосовують в приміщеннях, де виконувана робота пов'язана з розрізненням кольорових відтінків або відноситься до розряду точних робіт, що вимагають великої напруги зору, в приміщеннях для навчання, а також в приміщеннях, де немає або недостатньо природнього освітлення.

В виробничих приміщеннях, небезпечних у відношенні пилу, газів, пари і вибуху, застосовують спеціальні світильники пило- та вологонепроникні і вибухобезпечні.

До загальних вимог безпечної експлуатації відносять наступні:

- верстати, машини, апарати, транспортні механізми повинні бути розміщені так, щоб їх монтаж, ремонт і обслуговування були зручні і безпечні, а також сприяли зберіганню виробничих приміщень (стіл, підлог, стель і вікон) та обладнання в належному санітарному стані;

- розташування обладнання, проходи і розриви між окремими агрегатами повинні відповідати нормам, наведеним в правилах з техніки безпеки і виробничої санітарії для хлібоприймальних пунктів і підприємств системи заготовок;

- виробничі приміщення, сходові майданчики, проходи і робочі місця забороняється захарашувати готовою продукцією, напівфабрикатами, відходами, демонтованим обладнанням і його частинами;

- забороняється захарашувати світлові прорізи обладнанням,

продукцією, матеріалами як усередині, так і зовні приміщення;

- для зберігання запасних частин машин, вальців, валків, шестірень, ситових рам, деталей труб самоплинів в виробничих приміщеннях слід передбачати спеціальні місця та стелажі;

- всі виробничі приміщення, робочі місця та обладнання треба постійно тримати в чистоті;

- обладнання повинно бути встановлене на міцних підставках, ретельно вивірене і закріплене;

- всі механізми і робочі органи обладнання повинні бути справні, ретельно відрегульовані, працювати плавно, без ривків, різкого невластивого шуму, вібрації, що наростає, заїдань або ненормального тертя в приводних частинах механізмів;

- всі вузли і деталі зі зворотно-поступальним або обертовим рухом необхідно перевіряти на урівноваженість мас (ретельно балансувати);

- всі небезпечні місця обладнання постачають з міцним і добре закріпленим огороженням та запобіжними пристроями. До них відносять відкриті частини, що рухаються (зубчасті сегменти, виступаючі кінці валів); відкриті передачі (шківні, паси); шестірні, муфти редукторів (закривають з усіх боків глухими футлярами); що виступають елементи обертових частин обладнання (болти, шпонки);

- щоб уникнути нещасних випадків забороняється ремонтувати і змазувати частини обладнання, що рухаються, або знімати обладнання на ходу;

- обладнання можна ремонтувати тільки після повної його зупинки при знятих приводних пасах або вимкненій напрузі, закритих прорізах і люках, а також при наявності надійного огороження всіх обертових частин сусідніх машин.

До початку ремонту недалеко від пускового обладнання вивішують попереджувальний плакат: «Не вмикати. Ремонт!».

Обладнання, що приводиться до роботи від трансмісії, для натягання та знімання приводних пасів повинно мати спеціальні натягувачі та знімачі.

Натягати та знімати паси вручну під час роботи трансмісії забороняється. Крила натягувача паса потрібно повертати спеціальними штангами. Повертати крила руками не дозволяється. При проході обох полос паса в одному прорізі перекриття в підлозі ставлять скобу – тримач. Необхідно під час роботи стежити за натягом приводних пасів, не допускаючи їх пробуксовування. Паси, що витягнулися, слід перешити. Зшивати приводні паси під час роботи трансмісії дозволяється тільки в тому випадку, якщо пас знятий на гачок знімача та не може доторкатись до обертових частин.

При монтажу та експлуатації клинопасових передач необхідно дотримуватись наступних правил:

- вали шківів передачі повинні бути розташовані суворо паралельно, а канавки шківів – точно один проти іншого;
- канавки шківів повинні бути гладкими та чистими;
- необхідно запобігати попаданню змащення і розчинників в канавки шківів;
- необхідно періодично контролювати і регулювати натяг пасів в процесі роботи;
- натягнуті полоси всіх пасів перед пуском і під час роботи приводу повинні бути на одній стороні, а якщо ні, то треба перевірити канавки шківів і при необхідності виправити їхньою додатковою проточкою;
- при виході з ладу одного з пасів знімають увесь комплект;
- складати комплект з нових пасів та бувших у використанні не дозволяється;
- паси, що були у використанні, підбирають в окремі комплекти.

Необхідно пам'ятати, що наповнення підшипників і масельничок мастильним матеріалом, а також очищення та протирання трансмісійних валів під час роботи допускаються тільки в тому випадку, якщо для цього є особливі пристрої та огороження, що усувають можливість травматизму. Для зменшення ковзання пасів не можна застосовувати каніфоль, порошки, пасти та інші речовини.

Встановлення пускових кнопок, рубильників, рукояток повинні запобігати усякій можливості їх мимовільного вмикання, а також створювати умови для безпечного користування ними. Близько пускових кнопок повинні бути написи, що вказують, якій машині відповідає дана кнопка. Це полегшить обслуговуючому персоналу користування ними. На кнопках роблять написи «Пуск», «Стоп», пускова кнопка повинна бути поглиблена, а кнопка «Стоп» пофарбована в червоний колір.

Аспіраційні та пневмотранспортні установки зернопереробних підприємств поряд з участю в технологічному процесі виробництва повинні забезпечувати дотримання виробничої санітарії, а також усунення можливих випадків загоряння. Якщо у виробничому приміщенні будуть виявлені ознаки загоряння, аспіраційні, пневмотранспортні та аерозольні установки треба негайно вимкнути, а вентилятори і повітрорудки зупинити. Аспіраційні мережі слід піддавати щодакандним профілактичним оглядам і очищенню від пилу фільтрів, циклонів або інших пиловіддільників.

При експлуатації технологічного обладнання особливо важливо забезпечити герметичність внутрішнього простору машини. Це досягається високою якістю виготовлення і монтажу обладнання і його частин, а також при необхідності шляхом обробки усіх нерухливих нероз'ємних з'єднань спеціальними замазками. Найбільш частіше порушується герметичність у місцях розташування оглядових люків і відкидних кришок в результаті пошкодження прокладок і ущільнень, а також забруднення кромки отворів, що перешкоджає щільному їхньому закриванню. Іноді герметичність машин порушується через підвищену вібрацію, яка викликана неурівноваженістю коливних мас, розкитуванням кріплень, самовідгвинчуванням нарізних сполучень.

Зниження герметичності викликає не тільки видалення пилу в приміщення, але й порушує ефективність роботи машин, у яких повітря є робочим органом (повітряно-ситові сепаратори, машини), тому що погіршується сепарувальна дія, відбувається клейстеризація борошняних продуктів на робочих поверхнях, зменшується відвід теплого і вологого повітря.

Для відновлення повітря, що видаляється при аспірації з машин і робочих приміщень необхідно застосовувати в холодну пору року рециркуляцію (зворотнє повернення) очищеного повітря.

В процесі експлуатації все обладнання повинно бути в справному стані, перебувати під постійним спостереженням обслуговуючого персоналу і підлягає ретельному огляду. На несправному обладнанні вивішують спеціальні плакати або роблять написи, що попереджають про заборону працювати на цьому обладнанні, а приводні паси знімають зі шківів.

При виникненні в машині сторонніх стукотів або інших явищ, що вказують на несправність, треба негайно припинити подачу в машину продукту, дочекатися виходу його з робочої зони (крім аварійного випадку), зупинити електродвигун (або зняти приводні паси при трансмісійному приводі), з'ясувати причину несправності та вжити заходи до її усунення.

Оглядати робочі органи всередині машини треба тільки після повної її зупинки. Небезпечно також під час роботи обладнання перевіряти руками впускні та випускні патрубки машини, оглядові люки, шлюзові затвори.

Усі дрібні несправності, що виявляються в процесі експлуатації, обслуговуючий персонал повинен усувати під керівництвом старшого по зміні та відзначати в спеціальному журналі, який перебуває у начальника.

При великих несправностях, які не можуть бути усунуті

експлуатаційниками або черговими ремонтниками, старший по зміні повинен зупинити машину, зробити запис у змінному журналі про несправність для проведення позапланового ремонту.

При прийманні-здачі зміни обов'язково треба оглянути обладнання на своїй ділянці і переконатися, що воно працює нормально, ніяких несправностей немає, усе огороження перебуває на своїх місцях, санітарний стан обладнання і робочого місця нормальний. Тільки після цього приймають зміну від особи, що здає зміну. Приймання-здачу зміни відзначають у змінному журналі.

Якщо під час огляду будуть виявлені які-небудь недоліки, що заважають нормальній роботі, про це доводять до відома начальника зміни і роблять оцінку в змінному журналі та в журналі «Несправності обладнання».

Запускати в роботу знову встановлене обладнання, а також після його капітального ремонту або після тривалої зупинки можна тільки з дозволу начальника цеху або головного інженера.

Попередньо до пуску обладнання слід перевірити:

- правильність складання та надійність кріплення деталей;
- відсутність в машині випадково залишених сторонніх предметів;
- балансування обертових частин;
- роботу системи змащення і наявність у ній мастильних матеріалів;
- приводні паси;
- надійність кріплення огороження;
- легкість ходу (шляхом повертання шківів вручну).

Після цього приступають до роботи машини на холостому ході, під час якого необхідно переконатися, що:

- машина працює спокійно, без стукотів, підвищеного шуму і вібрації;
- биття шківів, зубчастих передач, валів не перевищує припустимі норми;
- підшипники не перегріваються і мастило з них не витікає.

Запускати в роботу окрему машину після нетривалої зупинки можна лише після перевірки її справності.

У тих випадках, коли машину зупиняють на тривалій строк (капітальний ремонт, реконструкцію, модернізацію), її слід ретельно очистити зовні та всередині від залишків зерна, пилу, домішок. З неї знімають приводні паси, а при індивідуальному приводі вимикають напругу.

9. ТЕХНІЧНІ ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ

Експлуатація. Стадія життєвого циклу обладнання, на якій реалізується, підтримується і відновлюється його якість, що включає виробничу експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт.

Виробнича експлуатація. Стадія життєвого циклу, що полягає у використанні обладнання за призначенням стосовно до виробничого використання обладнання.

Технічна експлуатація. Стадія експлуатації, що включає в собі: транспортування, зберігання, технічне обслуговування та ремонт обладнання.

Засоби експлуатації. Будинки, споруди, технічне обладнання, в тому числі інструмент, запасні частини, експлуатаційні матеріали, необхідні для експлуатації виробу.

Система експлуатації. Сукупність обладнання, засобів експлуатації, виконавців, які встановлюють правила їх взаємодії та документації, необхідні і достатні для виконання завдань експлуатації.

Введення в експлуатацію. Подія, що фіксує готовність обладнання до використання за призначенням і документально оформлене у встановленому порядку.

Початок експлуатації. Момент введення виробу в експлуатацію.

Зняття з експлуатації. Подія, що фіксує неможливість або недоцільність подальшого використання за призначенням і ремонту обладнання та документально оформлене у встановленому порядку.

Кінець експлуатації. Момент зняття з експлуатації.

Зберігання при експлуатації. Зміст не використаного за призначенням виробу в заданому стані у відведеному для його розміщення місці із забезпеченням справного стану протягом необхідного строку.

Транспортування при експлуатації. Переміщення виробу в заданому стані із застосуванням, при необхідності, транспортних і вантажопідйомних засобів, що починається з навантаження та закінчується розвантаженням на місці призначення.

Нормальна експлуатація. Експлуатація виробів відповідно до діючої експлуатаційної документації.

Документація експлуатаційна. Документи, призначені для використання при виробничій експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті.

До експлуатаційних документів відносяться:

- технічний опис;
- інструкція для експлуатації;
- інструкція з технічного обслуговування;
- формуляр;
- паспорт;
- відомість запасних частин, інструмента та пристроїв.

Персонал експлуатаційний. Частина персоналу підприємства, що використовує (експлуатує), та забезпечує роботу технологічного обладнання підприємства.

Термін служби. Календарна тривалість від початку експлуатації об'єкта або її поновлення після ремонту певного виду до переходу в граничний стан.

Аварія. Порушення правил експлуатації або пошкодження обладнання, що призвело до серйозної зміни параметрів технологічного обладнання.

Монтаж промислового і технологічного обладнання. Послідовний процес складання, встановлення обладнання та механізмів, що включає загальні підготовчі, монтажні, механічні та технічні дії кваліфікованих фахівців, для наступного запуску обладнання.

Демонтаж. Послідовний процес розбирання, зняття деталей і механізмів з обладнання, що включає загальні підготовчі, монтажні, механічні та технічні дії кваліфікованих фахівців, для наступного ремонту обладнання.

Технічне обслуговування. Комплекс операцій або одна операція для підтримки працездатності або справності виробу при використанні за призначенням, очікуванні, зберіганні та транспортуванні.

Так само, як і ремонт, **технічне обслуговування** може містити в собі заміну яких-небудь частин. На відміну від ремонту, воно необхідне для справних виробів та тих виробів, що не втратили свої експлуатаційні якості.

Регулювання. Комплекс дій направлених на підтримання параметрів обладнання та технологічного процесу в заданих межах.

Ремонт. Процес відновлення визначальних параметрів машин (наприклад, зазорів, посадок, ресурсів деталей), за якими оцінюють працездатність машин. При ремонтах обов'язково виконуються операції розбирання машин з метою заміни зношених вузлів і деталей.

Ревізія. Процес перевірки поверхні, розмірів деталей, відповідності технічного стану вузлів та машини в цілому нормативно-технічній документації для забезпечення надійної працездатності.

Обкатування. Притирання поверхонь тертя з меншим зношуванням без навантаження протягом певного терміну з метою підвищення довговічності обладнання.

Випробування. Експериментальне визначення кількісних або якісних характеристик властивостей об'єкта випробувань як результату впливу на нього, при його функціонуванні, при моделюванні об'єкта або впливання на нього.

Модернізація. Поліпшення основних якісних показників споруд шляхом підвищення їх надійності, архітектурно-художнього дизайну, комфортності відповідно до сучасних вимог і економічності експлуатації.

Справний стан. Стан об'єкта, в якому він відповідає всім вимогам нормативно-технічної або конструкторської (проектної) документації.

Граничний стан. Стан об'єкта, в якому його подальша експлуатація неприпустима або недоцільна, або відновлення його працездатного стану неможливо або недоцільно.

10. АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК

- Аварія – 247.
- Введення в експлуатацію – 11, 246.
- Випробування – 248.
- Виробнича експлуатація – 7, 246.
- Граничний стан – 248.
- Демонтаж – 247.
- Документація експлуатаційна – 28.
- Експлуатація – 5, 246.
- Засоби експлуатації – 246.
- Зберігання обладнання – 21.
- Зняття з експлуатації – 246.
- Кінець експлуатації – 246.
- Модернізація – 248.
- Монтаж промислового і технологічного обладнання – 9, 247.
- Нормальна експлуатація – 246.
- Обкатування – 248.
- Персонал експлуатаційний – 12, 13, 16, 247.
- Початок експлуатації – 246.
- Ревізія – 248.
- Регулювання – 247.
- Ремонт – 247.
- Система експлуатації – 246.
- Справний стан – 248.
- Термін служби – 16, 247.
- Технічна експлуатація – 246.
- Технічне обслуговування – 23, 247.
- Транспортування при експлуатації – 246.

ЛІТЕРАТУРА

1. Богомоллов О.В. Курсове та дипломне проектування обладнання харчових і переробних підприємств /О.В. Богомоллов, П.В. Гурський, В.П. Богомоллова/. - Х.: Еспада, 2005 – 432 с.

2. Технологія переробки продукції тваринництва./ За редакцією А.В. Богомоллова і Ф.В. Перцевого. - СПб: ГИОРД, 2001. – 241 с.

3. Гурський П.В. Монтаж, ремонт, наладка обладнання харчових виробництв. Практикум./П.В.Гурський, Ф.В. Перцевий, І.С.Гулий, Л.М.Тіщенко, Т.Міцкевич, О.В. Богомоллов, В.В. Полевич.- ДОД ХДАТОХ, 2001.–235 с.

4. Антипов С.Т. Машины и аппараты пищевых производств. В двух книгах. /С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.. Под ред. В.А. Панфилова/ М.: Высшая школа, 2001. – 1384 с.

5. Сурков В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности/ В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, Ю.П. Золотин / М.: – Легкая и пищевая пром–ть, 1983. –

6. Красов Б.В. Эксплуатация, ремонт и наладка технологического оборудо-вания молочной промышленности, М - Легкая и пищевая пром–ть, 1981.

7. Гальперин Д.М. Оборудование молочных предприятий: монтаж, наладка ремонт. М.: – Легкая и пищевая пром–ть, 1990. – 246 с.

8. Буров Л.А., Медведев Г.М. «Технологическое оборудование макаронных предприятий». – М.: Пищевая пром–ть, 1980. –248 с.

9. Драгилев А. И. Технологическое оборудование хлебопекарное, макаронное и кондитерское: Учебник для студентов средних учебных заведений/ А. И. Драгилев, В. М. Хромеенков, М. Е. Чернов. – Издательский центр "Академия", 2004-432 с.

10. Хромеенков В.М. Оборудование хлебопекарного производства: Учебник для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; изд. центр "Академия". 2000-320 с.

11. Лісовенко О.Т., Руденко-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. «Техноло-гічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв»./ За редакцією академіка АН України О.Т. Лісовенка. К.: Наукова думка, 2000. – 282 с.

12. Гулий І.С., Пушанко М.М., Орлов Л.О. та ін. «Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості». /За ред. академіка УААН І.С. Гулого. Вінниця: Нова книга, 2001, – 576 с.

13. Мороз В.К. Курсовое и дипломное проектирование по

курсу Експлуатація обладнання підприємств харчової промисловості. / Мороз В.К. -М: Легкая и пищевая пром-ть, 1984. – 200 с.

14. Малежик І.Ф. Процеси і апарати харчових виробництв. / І.Ф.Малежик, П.С.Циганко, П.М.Немирович, О.С.Марценюк, О.С.Бессараб, В.Л.Зав'ялов, В.Г.Мирончук, М.М.Пушанко, В.М.Таран, О.Т.Лісовенко. – К: НУХТ, 2003, 400 с.

15. Басін В.С. Курсове та дипломне проектування по механізації тваринницьких ферм. /В.С.Басін, В.В.Бакум, І.Г.Бойко, С.І.Васильєв, В.І.Гридасов, та інші –Х: ХДТУСГ, 2003. – 356 с.

16. Золотин Ю.П. Обладнання підприємств молочної промисловості. / Ю.П.Золотин, М.Б.Френклях, Н.Г.Лашутіна. – М: Агропромиздат, 1985. – 270 с.

17. Притыко В.П. Машины и аппараты молочной промышленности. / В.П.Притыко, В.Г.Лунгрэн. – М.: Пищевая пром-ть, 1979. – 224 с.

18. Нисис Н. Справочник по технике безопасности. / Н.Нисис, Г.Н.Гинкруг. –К: Будівельник, 1973. – 172 с.

19. Табенский А.И. Электробезопасность при выполнении общестроительных работ. / Табенский А.И. – К: Будівельник, 1977. – 67 с.

20. Мартыанов В.М. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. / В.М.Мартыанов, Г.Д.Локаленкова, В.А.Зарина, Т.Ф.Шурыгина. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 176с.

21. Правила по технике безопасности и промышленной санитарии для предприятий молочной промышленности, М – Пищевая промышленность, 1982.

22. Богомоллов О.В. Охрана праці та безпека в надзвичайних ситуаціях/ Богомоллов О.В., Гурський П.В., Токолов Ю.І., Іващенко С.Г., Денисенко С.А., Шерстюк В.С., Заїка В.П., Маніло В.Л., Малишев В.М./ Х: ХНТУСГ, 2013. – 186 с.

23. Притыко В.П. Охрана труда в молочной промышленности. / Притыко В.П. -М: Легкая и пищевая пром-ть, 1984. – 157 с.

24. Гинзбург–Шик Л.Д. Справочное пособие по технике безопасности. / Л.Д. Гинзбург–Шик, М.З. Зарипов. –М.: Энергоатомиздат, 1990. – 224с.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	3
1. СУТНІСТЬ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	5
2. ВИРОБНИЧА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ	7
2.1. Приймання обладнання	7
2.2. Монтаж обладнання	9
2.3. Введення обладнання в експлуатацію	11
2.4. Організація експлуатації обладнання	12
2.5. Термін служби обладнання	16
2.6. Амортизація обладнання	17
2.7. Зберігання обладнання	21
2.8. Списання обладнання	22
3. ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ОБЛАДНАННЯ	23
3.1. Зміст і планування робіт з технічного обслуговування	23
3.2. Організація робіт з технічного обслуговування	25
4. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАВИЛЬНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	26
5. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ДОКУМЕНТАЦІЯ	28
6. ОСНОВНІ ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ	29
7. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	30
7.1. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1 Експлуатація мастильних пристроїв обладнання	30
7.2. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2 Експлуатація відцентрових та шестеренних насосів для молочного виробництва	41
7.3. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3 Експлуатація сепараторів для молочного виробництва	55
7.4. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4 Експлуатація теплообмінних апаратів для молочного виробництва	73
7.5. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5 Експлуатація масловиготовлювачів безперервної дії	98
7.6. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6 Експлуатація вовчка та куттера для подрібнення м'яса	112
7.7. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7 Експлуатація шпигорізок.	126
7.8. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8 Експлуатація шприців.	137

7.9. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9	
Експлуатація тістоподільної машини РМК-60	148
7.10. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 10	
Експлуатація хлібопекарської печі ПСХ-25	161
7.11. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11	
Експлуатація макаронного пресу ЛПЛ-2М	172
7.12. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12	
Експлуатація повітрорешітної насіннеочисної машини ОВР-4	189
7.13. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13	
Експлуатація борошномельного вальцьового станка ЗМ	198
7.14. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 14	
Експлуатація вальцьового станка для подрібнення насіння соняшника	215
7.15. ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15	
Експлуатація преса ЕТП-20 для отримання соняшникової олії	226
8. ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	238
9. ТЕХНІЧНІ ТЕРМІНИ І ВИЗНАЧЕННЯ	246
10. АБЕТКОВИЙ ПОКАЖЧИК	249
ЛІТЕРАТУРА	250

Навчальний посібник

Богомолов Олексій Васильович
Гурський Петро Васильович
Денисенко Сергій Анатолійович
Іващенко Сергій Григорович
Токолов Юрій Іванович
Маніло Вадим Леонідович
Заїка Володимир Петрович
Шерстюк Валерій Сергійович

Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових
виробництв

Комп'ютерний набір та верстка: П.В.Гурський, Ю.І.Токолов, В.П.Заїка

Підп. до друку 07.07.2014 р.

Формат видання 60х90/16.

Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.

Друк – ризограф. Ум. друк. аркушів 16,0

Наклад 500 прим. Зам. № 305

Комунальне підприємство «Міська друкарня»

61002, м.Харків, вул. Артема 44.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 3613 від 29.10.2009р.

