



Державний біотехнологічний університет

Методичні вказівки

до виконання лабораторно–практичного заняття:

ЕКСПЛУАТАЦІЯ СЕПАРАТОРІВ ДЛЯ МОЛОЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

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

Для студентів стаціонару та заочної форми навчання

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

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

Укладачі:

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

Експлуатація сепараторів для молочного виробництва: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання лабораторно-практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. – Х.: ДБТУ, 2023. – 24 с.

Рецензенти:

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

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

.

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

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

Призначені для студентів вищих навчальних закладів технічних спеціальностей.

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

© Державний біотехнологічний університет, 2023

ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №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 і деталями. Кількість і вміст упакування зазначений у комплектувальній відомості паспорта. На рис.1 представлено загальний вигляд сепаратора ОСН-С.

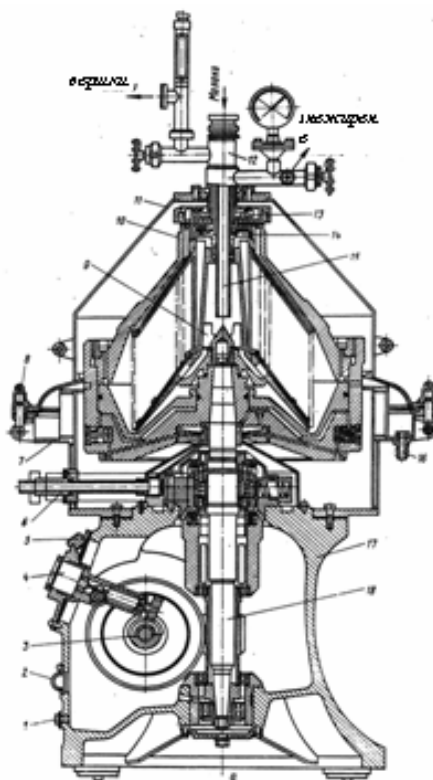


Рис.1. Загальний вид сепаратора ОСН-С:

- 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 осадку; 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 згравлювання води з гідросистеми;
17 – вертикальний вал; 18 – станина с приводом.

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

Над сепаратором повинен бути встановлений піднімальний пристрій, що полегшує розбирання і 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 розпакувати 2-х чи більше сепараторів;

перевірити комплектність;

виконати зовнішній огляд сепаратора, вузлів і деталей.

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

При підйомі деталей і вузлів необхідно користуватися пристосуваннями. Категорично забороняється піднімати і 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.

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 і заземлення необхідно виконувати відповідно до правил технічної експлуатації і безпеки обслуговування електроустановок промислових

підприємств.

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

Для візуального контролю за відводом кількості живильної води з чаші та за кількістю осаду, що викидається, із глушника відведення необхідно здійснювати у відповідний трубопровід через прийомну лійку.

Монтаж гідросистеми і 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 і роботу електромагнітних вентилів.

2. Підготовка до роботи

При розбиранні і збиранні складових частин сепаратора (рис.2) під час монтажу необхідно користатися пристосуваннями та інструментом, відповідно до комплектувальної відомості.

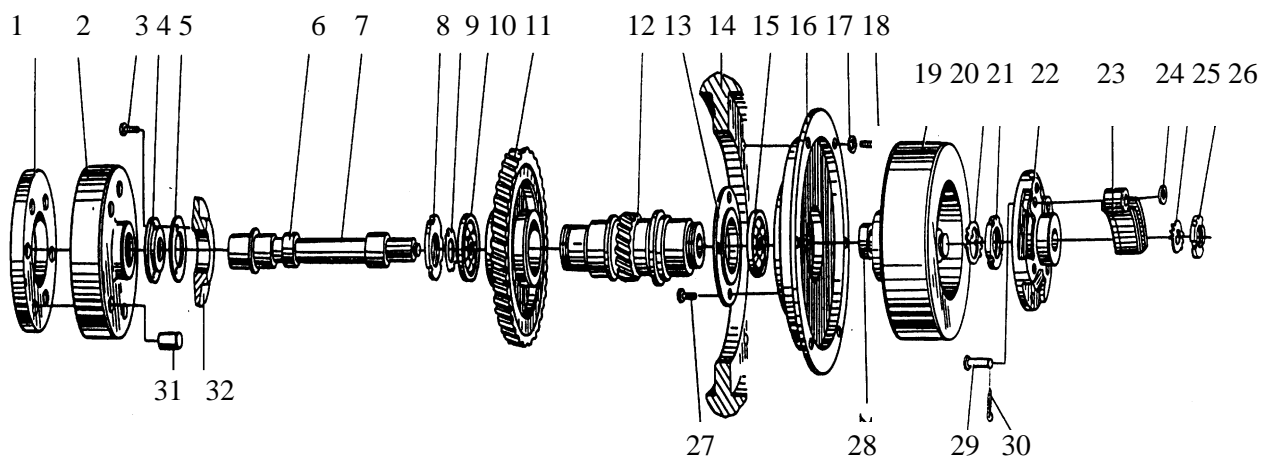


Рис.2. Деталі і вузли приводу сепаратора марки ОСН-С:

1 – гумовий диск; 2 – ведома напівмуфта; 3 – гвинт; 4 – кришка; 5 – прокладка;
6 – бронзова втулка; 7 – суцільний вал; 8 – кришка підшипника; 9 – ущільнення; 10 – підшипник; 11 – зубчасте колесо; 12 – порожнистий вал; 13 – кришка підшипника; 14 – станина; 15 – підшипник; 16 – картерна перегородка; 17 – шайба; 18 – гвинт; 19 – бандаж; 20 – шайба; 21 – гайка; 22 – ведучий диск; 23 – колодка; 24 – шайба; 25 – шайба; 26 – гайка; 27 – гвинт; 28 – підшипник; 29 – палець; 30 – шплінт; 31 – палець; 32 – корпус.

На рис.3 представлено горизонтальний вал сепаратора.

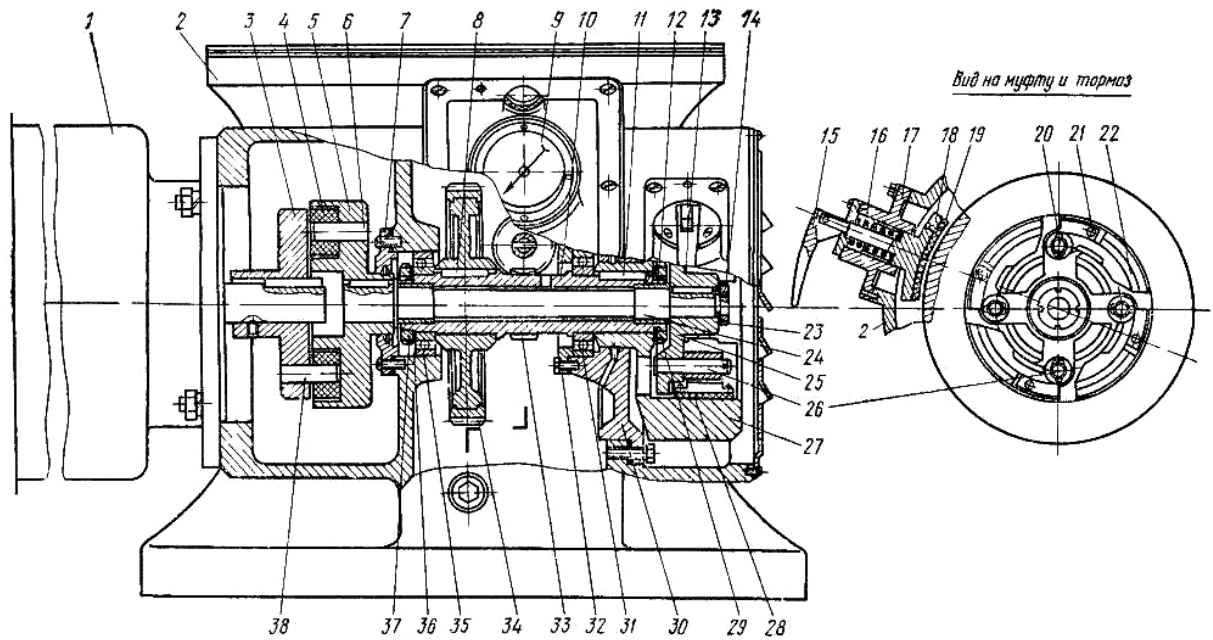


Рис.3. Горизонтальний вал сепаратора ОСН-С:

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

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

Розбирання барабана для промивання виконується в наступному порядку:

Приймально-вивідний пристрій розбирається повністю:

- викрутити за годинниковою стрілкою (різьба ліва) і зняти мале затяжне кільце.
- зняти кришку напірної камери для знежиреного молока:
- викрутити за годинниковою стрілкою (різьба ліва) і зняти велике затяжне кільце.
- зняти кришку барабана за допомогою пристосування і піднімального пристрою.

– зняти тарілки.

– зняти тарілкоутримувач із застосуванням пристосування.

– зняти конус.

У станину залити мастило за рівнем.

На рис.4 представлено барабан сепаратора ОСН-С.

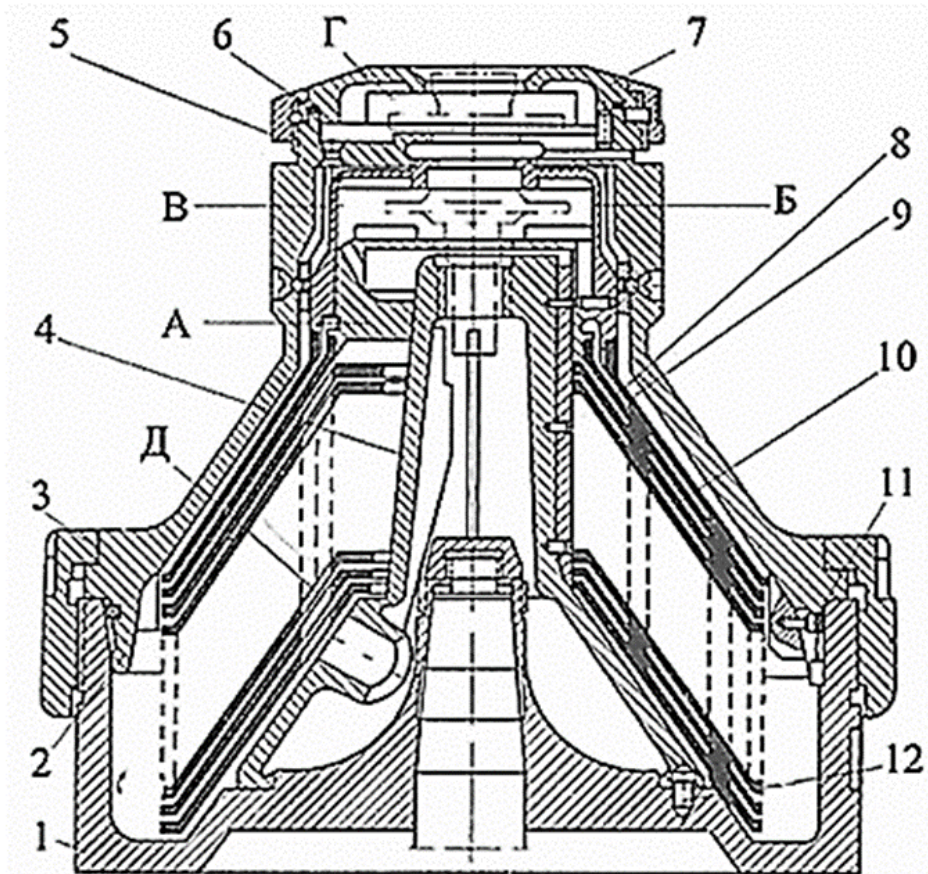


Рис.4. Барабан сепаратора ОСН-С:

1 - основа барабана; 2 - кришка барабана; 3 - кільце зтяжне; 4 - тарілкоутримувач; 5 - кільце зтяжне; 6 - Кільце ущільнююче; 7 - кришка напірної камери; 8 - тарілка верхня; 9 - тарілка розділова; 10 - тарілка проміжна; 11 - кільце ущільнювача; 12 - штифт; А - ковпак верхньої тарілки; Б - ковпак розділової тарілки; В - камера для вершків; Г - камера для знежиреного молока; Д - вертикальний канал в тарілках

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

Остаточне фіксування тарілок здійснюється штифтами, що входять у відповідні пази. Розбирання барабана представлено на рис.5.

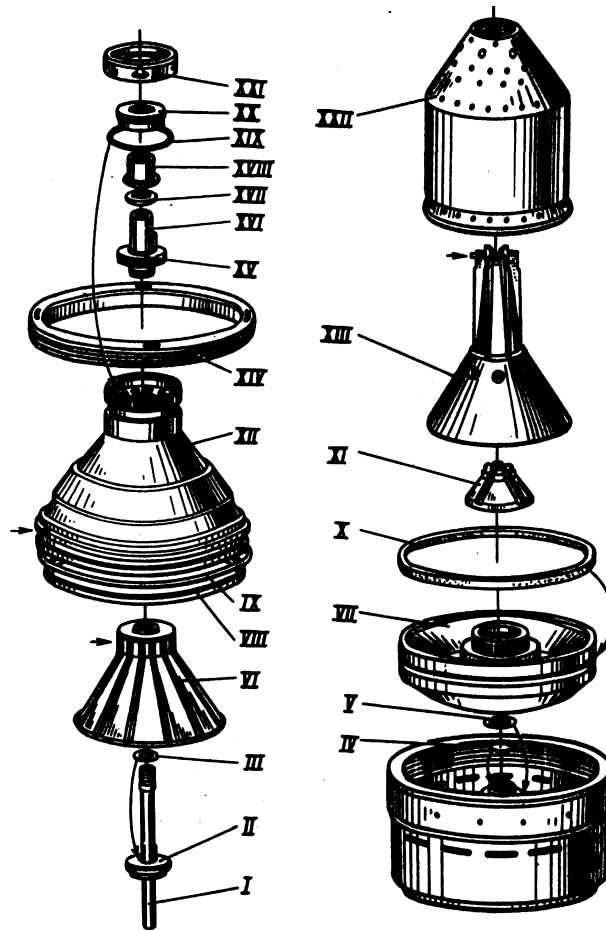


Рис.5. Розбирання барабана:

I – труба живильна; II – диск верхків; III – ущільнення; IV – ущільнення; V – шайба;
 VI – тарілка розділова; VII – поршень; VIII – ущільнення; IX – ущільнення;
 X – ущільнення; XI – конус; XII – кришка; XIII – тарілкоутримувач; XIV – кільце затяжне
 велике; XV – диск знежиреного молока; XVI – диск нижній для верхків;
 XVII – ущільнення; XVIII – корпус; XIX – ущільнення; XX – кришка; XXI – кільце затяжне
 мале; XXII – пакет тарілок.

Збирання барабана виконується в наступній послідовності:

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

Протерти конус і 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, забоїн на посадкових конусних поверхнях. Порушення посадкових поверхонь чи їхнє забруднення спричиняє розбалансування барабана.

Протерти всі доступні поверхні основи барабана, поршня і установити

конус, прокладку і 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 виконана на стелажі з наступною їх установкою на конус.

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

Кришку, із вкладеними прокладками встановити в основу, попередньо ретельно протерти посадкові поверхні. Робоча поверхня прокладки повинна бути рівною, гладкою 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 і ударів. Затягне кільце протерти, змастити маслом вершковим і вкрутити в основу "від руки" до відмовлення. 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.

Поділка 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 (із запасних) для його ущільнення.

Щільність пакета при збиранні барабана перевіряється в такий спосіб: Звірення пакета тарілок барабана. Додаються дві комплектні тарілки (із запасних)

і виконується збирання барабана.

Остаточне затягування кільця виконується із застосуванням важеля. Якщо риска на кільці не доходить до риски на основі барабана, це вказує, що пакет зібраний із зайвою тарілкою. У цьому випадку розібрати барабан, зняти одну тарілку і знову перевірити ущільнення пакета.

Зняти пристосування 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 і кришці, попередньо різьбу змастити солідолом.

Закріпити притисками кришку сепаратора до чаші станини.

Визначення положення диска щодо камер А, Б.

Щоб уникнути зачіпання диска за обертіві деталі барабана, необхідно, щоб диски розташовувалися рівномірно щодо камер А і 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 включити на кілька секунд електродвигун. Напрямок обертання вала електродвигуна показано стрілкою на корпусі, а барабан повинен обертатися за годинниковою стрілкою.

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

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

Набір оборотів барабан повинен виконувати без особливих вібрацій, деталі

барабана не повинні зачіпати за диски приймально-вивідного пристрою.

3. Змащення сепаратора

Забороняється пускати сепаратор, якщо в масляній ванні немає мастила в достатній кількості і необхідній 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 маслопоказального скла. З мастил вітчизняного виробництва рекомендується застосовувати мастило М20А, мастило вакуумне ВМ-6 чи ВМ-4 або подібні мастила по фізико-хімічних властивостях.

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

У новому сепараторі, тільки що пущеному в експлуатацію, мастило необхідно кілька 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 і насухо протерти чистою ганчіркою. Необхідно також регулярно контролювати стан ущільнювальних прокладок, від яких залежить герметичність масляної ванни.

Різьбові сполучення приймально-вивідного пристрою змащувати тваринним жиром чи вершковим маслом при кожній зборці.

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 і 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 і 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 тахометром 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 і триходового крана необхідно встановити відповідно до таблиці Операція "Пуск";

відкрити вентиль на вході буферної води у фільтр гідросистеми (рис.6);

встановити за допомогою редуктора однаковий тиск 2,5 атм у манометрах;

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).

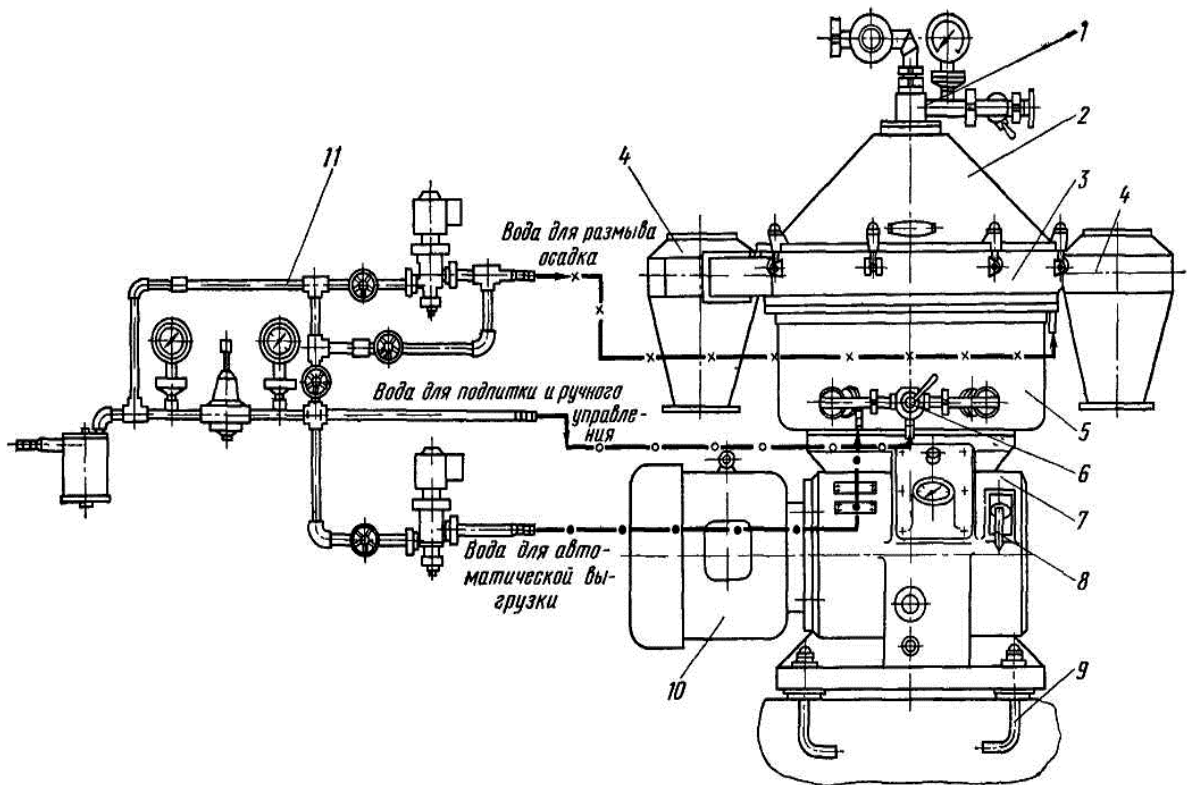


Рис.6.Гідросистема сепаратора-молокоочисника ОМЕ-С:

1 – приймально-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.

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

У барабан через приймально-вивідний пристрій подати воду температурою плюс 50⁰ С і тиском на манометрі 2,5 атм. Якщо за цей час кількість стравлюваної

води із сопел не буде збільшуватися, то барабан – закритий;

Через 5...10 хвилин після подачі води в барабан виконати пробне часткове вивантаження осаду з барабана. Для чого довести за допомогою редуктора тиск на манометрі до 0,8 атм. 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 на манометрі, тим осаду, що більше викидається, 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. Утвориться 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, виконувати повне пробне вивантаження осаду. Для чого необхідно довести тиск на манометрі до 1,5...2,5 атм. 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 обороти 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 температурою $+ 50^{\circ} \text{C}$, якщо за цей час кількість води, що стравлюється із сопел не буде збільшуватися, те барабан закритий;

– встановити під приймач шламу ємність;

– за допомогою редуктора довести тиск на манометрі до 0,8...1,0 атм. (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 чого:

– припиняється подача води в барабан сепаратора;

– виконується повне вивантаження води з барабана;

– встановлюються вентилялі у відповідне положення, при операції

сепарування і доводиться тиск на манометрі до 0,8...1,0 атм;

- 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 і 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 молока залежить:

- від частоти обертання барабана. Зі зменшенням частоти обертання знежирення молока погіршується);
- від температури і кислотності молока. Найкраще знежирення молока виходить при температурі сепарування $+ 40^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$ і кислотності не вище 20°T ;
- від спокійного ходу барабана. З розбалансуванням барабана знежирення молока погіршується;
- від недотримання інструкції з взяття проб і 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, підігрите 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 чого вимикають електродвигун. Через 1,5...2 хв вмикають одночасно обоє гальма.

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

Для циркуляційної миття рекомендується наступний порядок: циркуляція 1,5...2% –го розчину каустичної соди протягом 30 хв, промивання теплою водою – 10 хв із двома-тьома повними розвантажуваннями, циркуляція 0,5...0,8% –го розчину азотної кислоти протягом 30 хв, промивання гарячою водою - 10 хв із двома повними розвантажуваннями, повторна циркуляція 1,5...2% –го розчину каустичної соди – 10 хв, після чого промивання гарячої і холодною водою – 15 хв із двома-тьома 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 і приймач осаду. Приймально-відвідний пристрій і барабан розбирають в порядку, зворотному збиранню.

Для огляду і миття розбирають клапани барабана. При цьому, щоб уникнути пошкодження, ущільнювальні кільця і прокладки варто виймати дуже обережно. В сепараторах-молокоочисниках А1-ОЦМ-5 (А1-ОЦМ-10) клапан (рис.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 і виймають поршень клапана з муфтою, клапаном і прокладками.

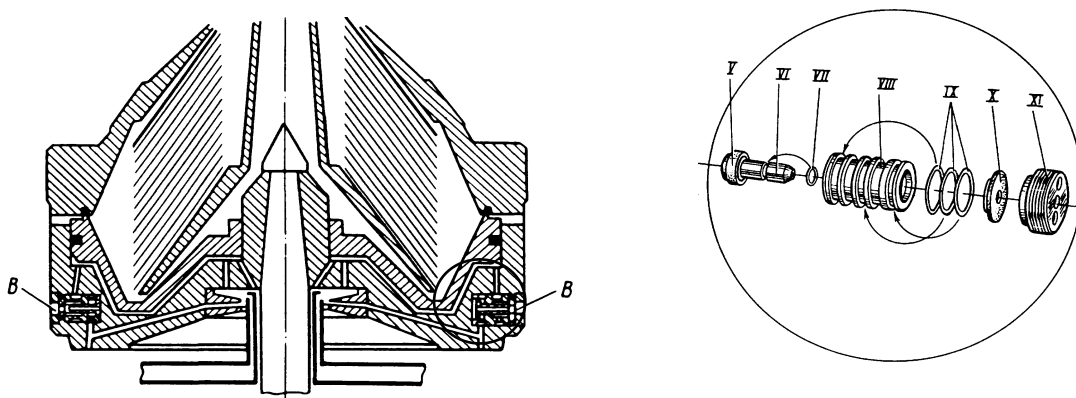


Рис.7. Клапан сепаратора:

V – поршень; VI – шток; VII – кільце гумове; VIII – корпус; IX – кільця фторопластові X – кришка; XI – гайка.

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

При митті сепараторів, а також підлог струмінь води не повинен попадати на тахометр тому, що через різку зміну температури всередині корпуса 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.8 приведено гідровузол сепаратора ОСН-С.

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.

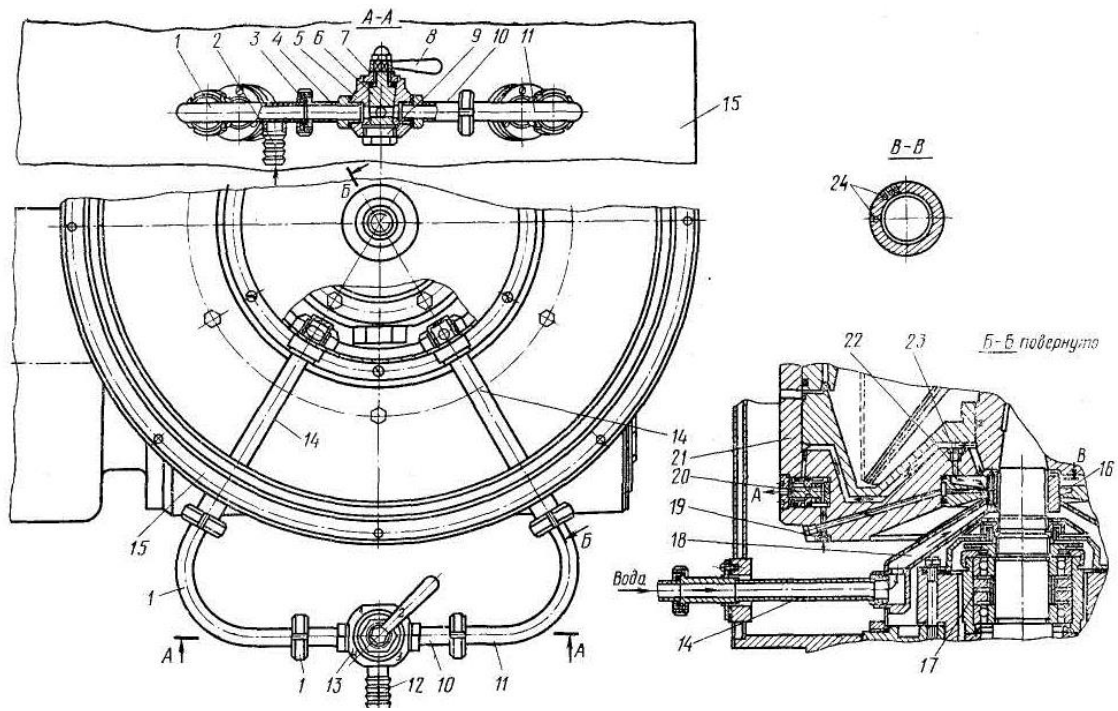


Рис.8. Гідровузол сепаратора ОСН-С:

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.

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 випускають в останні роки, обладнані запобіжними втулками, призначеними для обмежень коливань веретена при надмірному розбалансуванні барабана при неправильній його зборці або експлуатації та слугують для запобігання аварій. У випадку розбалансування барабана втулка відіграє роль тимчасового підшипника ковзання, її спрацювання супроводжується звуком високого тону, при виникненні якого сепаратор варто 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 і підвищеної вібрації; при зачіпанні барабана за нерухомі деталі сепаратора; при частоті обертання барабана, не відповідній паспортній; при жирності вихідних із сепаратора знежиреного молока або сколотини вище припустимих норм (відповідно 0,05 і 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 швидкозношуваних деталей.

ХІД РОБОТИ:

1. Інструктаж з безпеки праці на робочому місці.
2. Вивчити методичні рекомендації до роботи.
3. Описати область 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 швидкозношуваними, чому?
4. Вказати послідовність розбирання барабана сепаратора.
5. Вказати послідовність розбирання приводу сепаратора.
5. В чому полягає налагодження сепаратора?
6. Назвіть основні несправності сепаратора та способи їх усунення.
7. З чого складається гідросистема сепаратора?
8. Як виконується розвантажування осаду з барабана сепаратора?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

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

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

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

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

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

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

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

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

Додаткова

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

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

Навчальне видання

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

Методичні вказівки

до виконання лабораторно–практичного заняття:

ЕКСПЛУАТАЦІЯ СЕПАРАТОРІВ ДЛЯ МОЛОЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

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

Кафедра обладнання та інжинірингу переробних і харчових виробництв

Відповідальні за випуск: П.В. Гурський

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

Підп. до друку 05.05.23

Зам. № 64

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

Тираж 100

Ризограф TR 1510 № 80654645

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

Підготовлено та надруковано кафедрою ОПХВ
Державного біотехнологічного університету

