

Міністерство освіти і науки України
Чернігівський промислово-економічний коледж
Київського національного університету технологій та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора з НР
_____Л.РОСЛАВЕЦЬ

30 08 2019р.

**Методичні вказівки і завдання щодо виконання
лабораторних робіт з дисципліни
«Технічне обслуговування та ремонт обладнання підприємств галузі»
Спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»**

Уклав

Т. СЕМЕРНЯ

Розглянуто на засіданні
циклової комісії
спеціальних механічних
та загально-технічних дисциплін
Протокол №1 від 30 08 2019 року
Голова циклової комісії

Т. СЕМЕРНЯ

Інструкція до виконання лабораторної роботи №1

Тема: Визначити причини зношування та поломок деталей машин

1 Мета

1.1 Виробити практичні навички визначення виду дефектів деталей та причин їх виникнення.

2 Оснащення:

2.1 Деталі з різними дефектами, робочі креслення деталей з конструктивними розмірами,

2.2 Інструкція

2.3 Креслярське приладдя (лінійка, олівець і т.д.)

2.4 Мікрометр, штангельциркуль

3 Теоретичні відомості

В процесі експлуатації машини її параметри поступово погіршуються, головним чином із-за зносу, залишкових деформацій, поломок та корозії деталей вузлів та механізмів. При контролі та сортуванні деталей ремонтуємих машин необхідно знати умови їх роботи і технологію ремонту, користуватись альбомами, кресленнями, а також інструкцією по технічному контролю деталей, в якій вказано, які місця деталей необхідно перевіряти, на що звернути особливу увагу і по яким заключним показникам робити ті чи інші висновки.

Приклад інструкції наведений в літературі [3 с. 79-80] .

4 Хід роботи:

4.1 Намалювати ескіз деталей, виданих викладачем, визначити види дефектів (знос, поломка, деформація, корозія).

4.2 Визначити розмір або причини поломки.

4.3 Скласти звіт

5 Висновки

6 Контрольні питання

6.1 Поняття про фізичний та моральний знос?

6.2 Види природного зносу?

6.3 Види тертя?

6.4 Основні чинники, що впливають на знос?

6.5 Методи визначення дефектів деталей?

6.6 Як виявляють приховані дефекти?

Література

1 Ермаков В.Е. Ремонт и монтаж химического оборудования, - Л., Химия, 1988

2 Фармазов С.А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов, - М., Химия, 1988.

Інструкція до виконання лабораторної роботи №2

Тема: Розборка і вивчення конструкції поршневого насоса

1 Мета:

1.1 Вивчення конструкції та галузі використання поршневого насоса

2 Оснащення:

2.1 Поршковий насос

2.2 Інструкція

2.3 Набір слюсарних інструментів

3 Теоретичні відомості

Поршкові насоси належать до насосів об'ємного типу й характеризуються наявністю однієї або декількох ізольованих камер, у яких зворотно-поступально рухаються поршень, плунжер або качалка насоса. Ізоляція камери від порожнин усмоктування й нагнітання в процесі роботи здійснюється за допомогою впускних і нагнітальних клапанів.

Подача поршневого насоса без урахування втрат, стискальності рідини й т.д. не міняється зі збільшенням або зменшенням тиску нагнітання й змінюється лише залежно від величини обсягу, описуваного поршнем за один цикл (1 оберт, 1 подвійний хід), і від кількості циклів в одиницю часу.

Особливістю поршкових насосів є періодичний, пульсуючий характер подачі (зв'язаний зі зміною періодів усмоктування й нагнітання в кожному циліндрі), що обумовлює нерівномірність тисків і подачі за часом. Для усунення або зменшення нерівномірності подачі поршкові насоси забезпечуються впускними й нагнітальними повітряними ковпаками.

Поршкові насоси можуть бути підрозділені на групи:

- По характеру привода:

1) ручні;

2) приводні, у яких рівномірне обертання вала двигуна за допомогою кривошипно-шатунного механізму перетворюється у зворотно-поступальний рух насосних поршнів. При цьому між валом двигуна й колінчатим валом насоса в більшості випадків монтуються понижувальні оберти (клиноремінна, зубчата, черв'ячна й інші), передачі або встановлюється редуктор;

3) парові прямодіючі, у яких паровий і гідравлічний поршні змонтовані на одному штоку, і зусилля від тиску пари на паровий поршень безпосередньо передається на гідравлічний поршень. При цьому обидва поршні й шток завдяки золотниковій паророзподільній системі здійснюють зворотно-поступальний рух (кривошипний механізм відсутній).

- По розташуванню осей циліндрів (поршнів):

1) горизонтальні;

2) вертикальні.

- По способу дії та по кількості робочих камер:

- 1) одинарної дії (однобічний поршень або плунжер): одне- двох-, трьох-циліндрові й т.д.;
- 2) подвійної дії (двосторонній поршень, тобто двокамерний циліндр): одне-, двох-, трьох-циліндрові й т.д.

- По призначенню й відповідно по конструкції:

- 1) пресові;
- 2) живильні;
- 3) хімічні;
- 4) нафтові;
- 5) грязьові й т.д.

Перевагами поршневих насосів є: високий ККД; можливість досягнення досить високих напорів при будь-яких, навіть незначних, подачах; гарна усмоктувальна здатність; можливість широкого застосування для перекачування найрізноманітніших рідин - гарячих і холодних, в'язких і досить текучих (а також перемінної в'язкості), чистих і з домішками, у зваженому стані (у тому числі й абразивні).

Недоліки поршневих насосів: тихохідність, а отже, великі габарити (громіздкість), велика вага й висока вартість; пульсуюча подача (нерівномірність) і коливання тисків; відсутність регулювання подачі (за винятком парових насосів і спеціальних насосів з регульованою подачею).

4 Хід роботи

4.1 Зняти кришки поршневого насоса

4.2 Витягнути шток з поршнем

4.3 Провести заміну манжета

4.4 Змазати

4.5 Зібрати в зворотному порядку

Примітка - Несправні деталі підлягають заміні на нові. При монтажі необхідно стежити за правильним єднанням робочих елементів.

4.6 Скласти звіт

4.6.1 Описати конструкцію й область застосування поршневого насоса

4.6.2 Описати дефекти, що виникають при експлуатації поршневого насоса й можливі способи їх усунення.

5 Висновки

6 Контрольні питання

6.1 Конструкція поршневого насоса

6.2 Область застосування поршневих насосів

6.3 Дефекти, що виникають в процесі експлуатації насосів (на прикладі поршневого насоса)

6.4 Способи усунення дефектів, що виникають в процесі експлуатації насосів (на прикладі поршневого насоса)

Література

1 Канторович З.Б. Машины химической промышленности. – М.: Машиностроение, 1965

2 Каталог-справочник. Насосы. - М.: Машиздат, 1970

- 3 Лобачев П.В. Насосы и насосные станции. – М: Стройиздат, 1983
4 Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. – М.: Энергия, 1977

Інструкція до виконання лабораторної роботи №3

Тема: Розборка і вивчення конструкції відцентрового насоса

1 Мета:

1.1 Вивчення конструкції та галузі використання відцентрового насоса типу К

2 Оснащення:

2.1 Відцентровий насос типу К

2.2 Інструкція

2.3 Набір слюсарних інструментів

3 Теоретичні відомості:

Насоси типу К - горизонтальні, одно-ступінчасті, відцентрові, консольного типу з робочим колесом одностороннього входу-призначені для подачі води та інших неагресивних рідин з температурою до 105 ° і застосовуються в багатьох галузях промисловості, на транспорті, у міському і сільському господарстві для невеликих стаціонарних і пересувних установок, а також в якості циркуляційних насосів в системах центрального опалення для водопостачання шкіл, лікарень, житлових будинків, невеликих підприємств і т. д.

Букви та цифри, що складають марку насоса, наприклад 8К-18. означають: 8 - діаметр вхідного патрубку в мм, зменшений в 25 разів; К - консольний; 18 - коефіцієнт швидкохідності насоса, зменшений в 10 разів і закруглений.

Насоси типу К призначені для подачі від 4,5 до 360 м³/год при натиску від 8,8 до 98 м стовпа рідини.

Основні деталі насосів типу К: корпус 2, кришка корпусу 1, робоче колесо 4, вал 9 і опорна стійка 10. Напірний патрубок розташований під кутом 90 ° до осі насоса і в залежності від умов монтажу та експлуатації може бути повернений разом з корпусом на 90, 180 і 270 °.

Корпус насоса являє собою чавунну вилівок, внутрішня порожнина якої виконана у вигляді спіралі з дифузійним каналом і напірним патрубком.

Кришка корпусу з вхідним патрубком 17-чавунна.

Робоче колесо складається з двох дисків - ведучого і веденого, з'єднаних просторовими або циліндричними лопатками.

Ведучий диск у насосів, розвантажених від осьових сил, має кілька розвантажувальних отворів 15 для вирівнювання осьових сил.

Вхід рідини в робоче колесо - осьовий. Робоче колесо закріплено на валу за допомогою гайки 5.

Сальник складається з корпусу 6, кришки 8, бавовняної набивання 7 і кільця гідравлічного ущільнення 13. Вода надходить в кільце гідравлічного

ущільнення з корпусу через отвір з напірної порожнини насоса або стороннього джерела.

Кільце гідравлічного ущільнення насосів 1 1/2К-6, 2К-9 і 3К-9 відлите за одне ціле з втулкою, яка є другою (внутрішній) опорою валу.

Робочі колеса, розвантажені від осьових сил, має двостороннє, решта - односторонній ущільнення. Ущільнення утворюється за рахунок зазору між циліндричними поверхнями колеса і захітноуплетнюючімі кільцями 14 та 16. Величина зазору зазвичай не перевищує 0,2-0,4 мм на радіусі.

Вал насоса 9 - сталевий, обертається в шарикопідшипниках 11 і 12, які розміщені в опорній стійці. Мастило підшипників здійснюється рідким маслом, що заливається в корпус опорної стійки.

Частина насосів типу К, а саме: 1 1/2К-6, 2К-6, 2К-9,3-9 і 4К-18, має одну зовнішню шарикопідшипникову опору з густою мастилом та іншу - внутрішню, у вигляді бронзової втулки, запресованої в корпус насоса.

Смазка та охолодження. внутрішньої опори здійснюється перекачується рідиною. З цією метою в корпусі є канал, який з'єднує робочу порожнину насоса з опорною втулкою.

У насосів 1 1/2К-6, 2К-6, 2К-9, 3К-9 і 4К-18, що мають односторонній ущільнення, осьова сила сприймається шарикопідшипниками. У решти насосів - з лопатевими колесами з двостороннім ущільненням - осьова сила в основному урівноважена гідравлічні. Неврівноважена частина осьової сили, що залишається сприймається шарикопідшипниками.

У найвищій точці корпусу мається отвір, закрите пробкою 3, для приєднання вакуум-насоса з метою відсмоктує повітря з корпусу насоса і всасивающего трубопроводу при пуску насоса.

Привод насоса типу К здійснюється електродвигуну через пружну муфту або з потужністю шківа (для ремінною передачі). Вал насосів типу К обертається проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку приводу.

4 Хід роботи

4.1 Зняти кришку відцентрового насоса

4.2 Відкрити підшипники

4.3 Снять ротор насоса та розібрати

4.3.1 Снять знімачем підшипники кочення

4.3.2 Снять масловідбивач, ґрундбуси і захисні втулки

4.3.3 Снять ущільнювальні кільця

4.3.4 При необхідності снять робоче колесо

4.4 Зібрати в зворотному порядку

Примітка - Несправні деталі підлягають заміні на нові. При монтажі необхідно стежити за правильним єднанням робочих елементів.

4.5 Скласти звіт

4.5.1 Описати конструкцію й область застосування відцентрового насоса

4.5.2 Описати дефекти, що виникають при експлуатації відцентрового насоса й можливі способи їх усунення.

5 Висновки

6 Контрольні питання

- 6.1 Конструкція відцентрового насоса
- 6.2 Область застосування відцентрових насосів
- 6.3 Дефекти, що виникають в процесі експлуатації насосів (на прикладі відцентрового насоса)
- 6.4 Способи усунення дефектів, що виникають в процесі експлуатації насосів (на прикладі відцентрового насоса)

Література

- 1 Канторович З.Б. Машины химической промышленности. – М.: Машиностроение, 1965
- 2 Каталог-справочник. Насосы. - М.: Машиздат, 1970
- 3 Лобачев П.В. Насосы и насосные станции. – М: Стройиздат, 1983
- 4 Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. –М.: Энергия, 1977

Інструкція до виконання лабораторної роботи №4

Тема: Розборка і вивчення конструкції поршневого компресора

1 Мета:

- 1.1 Вивчення конструкції та галузі використання поршневого компресора

2 Оснащення:

- 2.1 Поршневий компресор
- 2.2 Інструкція
- 2.3 Набір слюсарних інструментів

3 Теоретичні відомості

Компресор, пристрій для стискання й подачі повітря або іншого газу під тиском. Ступень підвищення тиску в компресорі більш 3. Для подачі повітря з підвищенням його тиску менш чим в 2-3 рази використовують повітрядувка, а при напорах до 10 кН/м (1000 мм вод. ст.) - вентилятори. Компресори вперше стали використовуватись в середі 19 ст., в Росії будуються з початку 20 ст. Основи теорії відцентрових машин були закладені Л. Зйлером, теорія осьових компресорів та вентиляторів створювалась завдяки праці Н. Е. Жуковського, С. А. Чаплигіна і інших вчених.

За принципом дії і основним конструктивним особливостям розрізняють компресори: поршневі, ротаційні, відцентрові, осьові та струйні. Компресори також підрозділяють по роду стискання газу (повітряні, кисневі і інш.), по створюваному тиску p_n (низького тиску - от 0,3 до 1 Мн/м², середнього - до 10 Мн/м² й високого - вище 10 Мн/м²), по продуктивності, тобто об'єму всмоктуваного $V_{вс}$ (або стисненого) газу в одиницю часу (звичайно в м³/хви.) і іншим ознакам. Компресори також характеризуються частотою обертів n і споживаною потужністю N .

Поршневий компресор взагалі складається з робочого циліндру і поршню; має всмоктуючий й нагнетаючий клапани, розташовані звичайно в кришці

циліндру. Для повідомлення поршню зворотно-поступального руху в більшості поршневих компресорів мається кривошипно-шатунний механізм з колінчастим валом. Поршневі компресори бувають одно- й многоциліндрові, з вертикальним, горизонтальним, V- або W-образним й іншим розташуванням циліндрів одинарної й подвійної дії (коли поршень працює обома сторонами), а також одноступеневого або многоступеневого стиску. Дія одноступеневого повітряного поршневого компресора міститься в наступному. При обертанні колінчатого валу 1 з'єднаний з ним шатун 2 повідомляє поршню 3 зворотні рухи. При цьому в робочому циліндрі 4 із-за збільшення об'єму, замкненого між днищем поршню і кришкою циліндру 5, з'являється розрядження і атмосферне повітря, переборовши своїм тиском опір пружини утримуючої всмоктуючий клапан 9, відкриває його і через повітрязабірник (з фільтром) 8 поступає в робочий циліндр. При оборотному ході поршня повітря буде сжиматися, а потім, коли його тиск стане більше тиску в нагнітальному патрубці на величину, здатному подолати опір пружини, притискуваючої до сідла нагнітаючий клапан 7, повітря відкриває останній і поступає в трубопровід 6. При стиску газу в компресорі його температура значно підіймається. Для запобігання samozapalennya змазки компресор обладнується водяним (труба 10 для підвода води) або повітряним охолодженням. При цьому процес стиску повітря буде наближатися до ізотермічному (с постійною температурою), який є теоретично найвигіднішим. Одноступеневий компресор, виходя з умови безпеки і економічності його роботи, доцільно застосовувати зі ступеню підвищення тиску при стиску до $b=7-8$. При більших стисках використовуються многоступеневі компресори, в яких, чергувати стиск з проміжним охолодженням, можливо отримувати газ дуже високих тисках - більше 10 Мн/м^2 . В поршневих компресорах звичайно передбачається автоматичне регулювання продуктивності в залежності від розходу стисненого газу для забезпечення постійного тиску в нагнетальному трубопроводі. Існує декілька способів регулювання. Простіший з них - регулювання зміною частоти обертання валу.

Ротаційні компресори мають один або декілька роторів, які бувають різних конструкцій. Значне розповсюдження отримали ротаційні пластинчасті компресори, які мають в наявності ротор 2 з пазами, в які вільно входять пластини 3. Ротор розташований в циліндрі корпусу 4 ексцентрично. При його обертанні по годинникової стрілки простору, обмежені пластинами, а також поверхня ротора та циліндру корпусу, в лівій частині компресора будуть збільшуватись, що забезпечить всасування газу через отвір 1. В правій частині компресора об'єми цих просторів зменшуються, знаходячийся в них газ стиснеться, а потім подається з компресора в холодильник 5 або безпосередньо в нагнітаючий трубопровід. Корпус ротаційного компресора охолоджується водою, для підвода й підвода якої передбачені труби 6 і 7. Степінь підвищення тиску в одній ступені пластинчастого ротаційного компресора звичайно буває від 3 до 6. Двухступеневі пластинчасті ротаційного компресори з проміжним охолодженням газу забезпечують тиск до $1,5 \text{ Мн/м}^2$. Принципи дії ротаційного і поршневого компресорів в загальному аналогічні і відрізняються лише тим, що в поршневому всі процеси проходять в одному і тому ж місті (робочому циліндрі), но в різний час (із-за чого і потрібно передбачити клапани), а в

ротаційному компресорі всмоктування і нагнітання здійснюється одночасно, но в різних місцях, розділених пластинами ротора, Відомі інші конструкції ротаційного компресора, в тому числі гвинтові, з двома роторами в вигляді гвинтів. Для видалення повітря з цілю створення розрідження в якому-небудь просторі використовують роторні водокольцеві вакуум-насоси. Регулювання продуктивності ротаційного компресора здійснюється взагалі зміною частоти обертів його ротора.

Відцентровий компресор в загальні складається з корпусу і ротора, маючого вал 1 з симетрично розташованими робочими колесами. Відцентровий 6- ступеневий компресор розділен на три секції і обладнан двома проміжними холодильниками, з яких газ поступає в канали 12 і 13. В час праці відцентрового компресора частинкам газу, які знаходяться між лопатками діють відцентрові сили. Під дією цих сил газ переміщається від осі компресора до периферії робочого колеса, потерпає стиск і отримує швидкість. Стиск проходить в кільцевому дифузорі із-за зниження швидкості газу, тобто преобразування кінетичної енергії в потенційну. Після цього газ по оберненому направляючому каналу поступає в другу ступень компресора і т. д.

Отримання великих степенем підвищення тиску газу в одній ступені (більш 25-30, а в промислових компресорів - 8-12) обмежувано головним чином межею міцності робочих коліс, допускаючих окружні швидкості до 280-500 м/сек. Важливою особливістю відцентрових компресорів (а також осьових) є залежність тиску стисненого газу, потребуємої потужності, а також ККД від його продуктивності. Характер цієї залежності для кожної марки компресора відображається на графіках, називаємими робочими характеристиками. Регулювання роботи відцентрових компресорів виконується різними способами, в тому числі зміною частоти обертання ротора, дроселюванням газу на стороні всасування і ін.

Осьовий компресор має ротор 4, складений взагалі з декілька рядів робочих лопаток 6. На внутрішній стінки корпусу 2 розташовуються ряди направляючих лопаток. При роботі осьового компресора обертальні робочі лопатки оказують на знаходяться між ними частинки газу силову дію, заставляє їх стискатись, а також переміщається паралельно осі компресора (звідки його назва) і обертається. Решітка з нерухомих направляючих лопаток забезпечує головним чином зміни напрямку швидкості частин газу, необхідне для ефективної дії наступної ступені. В деяких конструкціях осьових компресорів між направляючими лопатками виникає і допоміжне підвищення тиску за рахунок зменшення швидкості газу. Ступінь підвищення тиску для однієї ступені осьового компресору звичайно дорівнює 1,2-1,3, так як значно нижче, ніж у відцентрових компресорів, але ККД у них наберуть самий найвищий із всіх різних видів компресорів.

Взаємодія тиску потрібної потужності і ККД від продуктивності для декількох постійних частот обертання ротора при однаковій температурі всмоктуючого газу представляють в вигляді робочих характеристик. Регулювання осьових компресорів здійснюється також, як і відцентрових. Осьові компресори використовують склад газотурбинних установ. Технічне вдосконалення осьових, а також ротаційних, відцентрових та поршневих компресорів оцінюють по їх механічному ККД і декілька відносним параметрам, показуючи,

в якій мірі дійсний процес стиску газу приближується до теоретичних найвигідніших в даних умовах.

Струйні компресори по пристрою та принципу дії аналогічні струйним насосам. До них відносяться струйні апарати для відсосу або нагнітання газу або парогазової суміші.

Струйні компресори забезпечують більш високу степінь стиску, ніж струйні насоси. В якості робочої середи частіше використовують водяну пару.

Основні типи компресорів, їх параметри і області застосування показані в таблиці 4.1

Таблиця 4.1- Типи компресорів і їх характеристика

Тип компресора	Граничні параметри	Область застосування
Поршневий	$V_{bc} = 2-5 \text{ м}^3/\text{хв.}$ $P_n = 0,3-200 \text{ Мн/м}^2$ (лабораторно до 7000 Мн/м^2) $n = 60-1000 \text{ хв}^{-1}$ N до 5500 кВт	Хімічна промисловість, холодильні установи, живлення пневматичних систем, гаражне господарство.
Ротаційний	$V_{bc} = 0,5-300 \text{ м}^3/\text{хв.}$ $P_n = 0,3-1,5 \text{ Мн/м}^2$ $n = 300-3000 \text{ хв}^{-1}$ N до 1100кВт	Хімічна промисловість, дугтя в деяких мегаллургических печах і ін.
Відцентровий	$V_{bc} = 10-2000 \text{ м}^3/\text{хв.}$ $P_n = 0,2- 1,2 \text{ Мн/м}^2$ $n = 1500-10000$ (до 30000) хв^{-1} N до 4400 кВт (для авіаційних - до десятків тисяч кВт)	Центральні компресорні станції в металургійній, машинобудівній, гірничорудної, нафтопереробної промисловості
Осьовий	$V_{bc} = 100-20000 \text{ м}^3/\text{хв.}$ $P_n = 0,2-0,6 \text{ Мн/м}^2$ $n = 2500-20000 \text{ хв}^{-1}$ N до 4400 кВт (для авіаційних - до 70000 кВт)	Доменні й сталеливарні заводи, надув поршневих двигунів, газотурбінних установ, авіаційних і реактивних двигунів й ін.

4 Хід роботи

4.1 Зняти кришки поршневого компресора й перевірити рухомі вузли на знос

4.2 Відрегулювати взаємне положення деталей поршневого компресора (перпендикулярність, паралельність валів й осей).

4.3 Перевірити цілісність маслостійких прокладок (при необхідності замінити їх).

4.4 При збірці компресора перевірити маслостійке покриття на наявність пошкоджень.

Примітка - Несправні деталі підлягають заміні на нові. При монтажі необхідно стежити за правильним єднанням робочих елементів.

4.5 Скласти звіт

4.5.1 Описати види компресорів, особливості їх конструкцій

4.5.2 Описати конструкцію й область застосування поршневого компресора

4.5.3 Описати дефекти, що виникають при експлуатації поршневого компресора й можливі способи їх усунення.

5 Висновки

6 Контрольні питання

6.1 Конструкцій компресорів

6.2 Область застосування компресорів

6.3 Дефекти, що виникають в процесі експлуатації компресорів (на прикладі поршневого компресора)

6.4 Способи усунення дефектів, що виникають в процесі експлуатації компресорів (на прикладі поршневого компресора)

Література

1 Шерстюк А. Н., Компресори, М.: Лёгпромбытгиздат., 1959

2 Рис В, Ф., Центробежные компрессорные машины. 2 изд., М.: Лёгпромбытгиздат, 1964

3 Френкель М. Й., Поршневые компрессоры, 3 изд., Л., Химия 1969

Інструкція до виконання лабораторної роботи №5

Тема: Розборка і вивчення конструкції трубопровідної арматури

1 Мета:

1.1 Вивчення конструкції та галузі використання трубопровідної арматури

2 Оснащення

2.1 Трубопровідна арматура

2.2 Інструкція

2.3 Набір слюсарних інструментів

3 Теоретичні відомості

Арматури призначена для перекриття потоку рідини в трубопроводі. Вона поділяється на наступні види: запірну, регулюючу й запобіжну.

До запірної арматури відносяться засувки, вентилі, крани й зворотні клапани, до регулюючої - регулятори тиску, розходу, рівня рідини, температури й т.д., до запобіжних арматур - запобіжні й пропускні клапани, фільтри різних призначень.

Залежно від виду з'єднання із трубопроводами арматури ділиться на:

1) фланцеву;

- 2) різьбову - із внутрішнім різьбленням (муфтові арматури) і зовнішнім різьбленням (цапкова арматура);
- 3) розтрубну, що має на кінцях приєднувальні розтруби;
- 4) зварену з кінцями, що привалюються до трубопроводів.

Всі арматури, відповідно ГОСТ 9544-93 «Арматура» трубопровідна запірна. Норми герметичності затворів», діляться на приводну й самодіючу. Приводна приводиться в дію за допомогою ручного, електричного, гідравлічного або пневматичного привода, а самодіюча - потоком рідини або газу. До приводної арматур відносяться засувки, клапани, крани; до самодіючого запобіжні й зворотні клапани й ін.

Засувки мають незначний гідравлічний опір і відрізняються простотою конструкції. Вони можуть виконуватися для трубопроводів будь-яких розмірів, що працюють при різних тисках. По конструкції засувки діляться на паралельні й клинові (клинкетні), з висувним і не висувним шпинделями. У паралельних засувках площини затвора паралельні між собою; у клинових - прохідний отвір закривається клином.

Залежно від робочого тиску в трубопроводі застосовуються чавунні або сталеві засувки; чавунні - для 4Мпа до 1,6 Мпа, а сталеві - понад 1,6 Мпа. Основними недоліками засувок є труднощі пришліфування третьових поверхонь, велика вага й висока вартість.

Засувки забезпечуються гідравлічним, механічним, пневматичним або електричним приводами.

Вентилі застосовуються на трубопроводах малого діаметра (до 150 мм). На відміну від засувок, прохідний отвір у клапанах перекривається не шибером, а золотником, що переміщається поступально при обертанні шпинделя. Вентилі виготовляються бронзовими, чавунними та сталевими, а також з вініпласту. По конструкції вони діляться на муфтові, фланцеві, кутові й прямоочні. У прохідних вентилях шпindel із клапаном розташований перпендикулярно до осі трубопроводу, у кутових- по осі входу рідини або газу в клапан, у прямоочних- похило до осі трубопроводу.

Потік рідини або газу в клапанах, залежно від тисками величини золотника, направляють або зверху на золотник, або знизу під золотник. У порівнянні із засувкою вентилі мають більші гідравлічні опори (в 15 - 20 разів) внаслідок різких змін напрямку потоку.

Крани використовуються для трубопроводів малих діаметрів. Зміна величини проходу в кранах досягається обертанням запірної конічної пробки щодо корпусу. По конструкції крани діляться на дві більші групи: сальникові й натяжні.

У натяжних кранах поздовжнє зусилля на пробці створюється затягуванням гайкою на хвостовику пробки. У сальникових кранах піджимання пробки здійснюється затягуванням сальника, через набивання якого передається осьове навантаження на пробку крана.

Крани виготовляють із латуні, бронзи, чавуну, сталі, пластмас і інших неметалічних матеріалів.

К достоїнствам кранів відносяться: простота конструкції, компактність, невеликий гідравлічний опір і мала вартість.

Недоліками кранів є: заземлення пробок і труднощі притирання тертьових поверхонь.

Крани застосовуються на роздавальних трубопроводах, у разливочних, на газопроводах, де необхідно швидке їхнє закривання

4 Хід роботи

4.1 Від'єднання трубопровідної арматури від трубопроводу

4.2 Зняти маховик з шпинделя

4.3 Зняти шток з кришкою

4.4 Розборка штока

4.5 Заміна ущільнюючий прокладки

4.6 Зібрати в зворотному порядку

Примітка - Несправні деталі підлягають заміні на нові. При монтажі необхідно стежити за правильним єднанням робочих елементів.

4.7 Скласти звіт

4.7.1 Описати види трубопровідної арматури, особливості їх конструкцій

4.5.2 Описати конструкцію й область застосування запірної арматури

4.5.3 Описати дефекти, що виникають при експлуатації запірної арматури й можливі способи їх усунення.

5 Висновки

6 Контрольні питання

6.1 Область застосування запірної арматури

6.2 Дефекти, що виникають в процесі експлуатації запірної арматури (на прикладі вентиля та засувки)

6.3 Способи усунення дефектів, що виникають в процесі експлуатації запірної арматури (на прикладі вентиля та засувки)

Література

1 Генкин А.Э. Оборудование химических заводов. – М.: Высшая школа, 1986

2 Коннова Г.В. Оборудование транспорта и хранения нефти и газа – Ростов –на – Дону: Фенікс, 2006

3 Промышленная трубопроводная арматура. Каталог. Часть 1.–М: ЦИНТИхимнефтемаш, 1979

4 Промышленная трубопроводная арматура. Каталог. Часть 2. –М: ГОСИНТИ, 1961