

Теми для самостійного опрацювання
(Конструкційні матеріали та обладнання) група ТХД-117, 218

Самостійно опрацювати теоретичний матеріал (законспектувати в робочі зошити), письмово дати відповіді на питання для самоконтролю (виконати завдання в робочі зошити).

Всі запитання можна надсилати на електронну пошту shyllgga-jja@ukr.net
Вайбер, телеграм 0680251389

Тема: Прості і складні пластмаси, їх застосування

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

- 1 Прості пластичні маси, їх застосування
- 2 Складні пластичні маси, їх застосування

Література:

Малахов А.И., Андреев Н.Х. Конструкционные материалы химической аппаратуры. -М.: Химия, 1978

Пластичні маси являють собою полімерні матеріали, що містять в своєму складі високомолекулярні з'єднання, різні добавки. Вони мають малу щільність, стійкі до електрохімічної корозії, легко формуються у виробі, являються теплоізоляційними матеріалами, хорошими діелектриками.

Термопластичні- полімери що при нагріванні плавляться чи пом'якшуються, а при охолодженні тверднуть.

Термореактивні- полімери, що при нагріванні переходять в твердий стан і не піддаються формуванню.

В залежності від складу пластмаси поділяють на прості-незаповнені, і складні, в склад яких входять полімер,наповнювачі, пластифікатори, барвники і інші добавки.

Прості пластичні маси

Поліетилен отримують полімеризацією етилену при нагріванні під тиском в присутності каталізатора. Його отримують у вигляді порошку чи гранул білого кольору. Старіння поліетилену уповільнюється введенням в нього невеликої кількості амінів, фенолів, сажі, графіту. З поліетилену виготовляють труби для транспортування води, розчинів солей, соків, вина, пива, також виготовляють фасонні вироби.

Поліпропілен - білий порошок чи гранули. Його отримують полімеризацією пропілену . Вироби готують литтям під тиском, екструзією і пресуванням. З пропілену виготовляють труби, корпуса насосів, арматуру.

Полівінілхлорид (отримують полімеризацією хлористого вінілу. Це білий аморфний порошок. В присутності стабілізаторів вальцюванням з нього отримують вінілпласти.), полістирол (отримують із стиролу. Це твердий, міцний полімер. З нього виготовляють фасонні вироби, плівки, труби,

каркаси), фторопласти (полімер галогенпохідних етилену тетрафторетилену, трифторхлоретилену) також належать до простих пластичних мас.

Складні пластичні маси

При отриманні складних пластмас в якості звязуючого використовують як полімери так і олігомери, які ще називають смолами. Олігомери - високомолекулярні з'єднання з молекулярною масою від 500 до 5000.

Як конструкційні матеріали складні пластмаси більш широко використовуються ніж прості. Вони володіють більш високими робочою температурою і міцними властивостями.

Фенопласти - пластмаси, що отримують взаємодією фенолів з альдегідами в присутності кислот чи лугів. Найбільш важливий з фенопластів є фенолоформальдегідні. Їх поділяють на термопластичні і термореактивні. Термопластичні (новолачні) олігомери отримують конденсацією надлишку фенолу з формальдегідом в присутності кислоти, а термореактивні (разольні) – конденсацією фенолу з надлишком формальдегіду в присутності лугів.

Прості фенол формальдегідні пластмаси використовують рідко, оскільки вони характеризуються невисокими показниками фізико-механічних властивостей і погано переробляються у виробі.

Пресовочні фенолформальдегідні пластмаси отримують із прес-порошків, асортимент яких досягає 100 марок. Прес-порошки готують з новолачних чи ре зольних олігомерів,наповнювачів, змазки, барвників і пігментів.

Волокніти - пресовочні матеріали, отримані з розчинів фенол формальдегідних олігомерів і різного типу волокон.

Азбоволокніти отримують методом гарячого пресування суміші фенол формальдегідного олігомери та азбестового волокна. Їх використовують для отримання електроізоляційних деталей і виробів з підвищеною теплостійкістю, корозійною стійкістю.

Скловолокніти готують методом прямого чи литєвого пресування під високим тиском.

Шаровані пластики отримують методом гарячого пресування фенол формальдегідних, епоксидних олігомерів і шарованих наповнювачів (текстильною, скляною, азбестовою тканиною, папіром).

Гетинакс (наповнювач папір) в основному використовують для виготовлення виробів, що використовуються в електротехніці і стійких при температурі від -60° до 70° С.

Текстоліт (наповнювач текстильна тканина) стійкий до вібраційних загрузок, зносостійкий. З нього отримують вкладиші для підшипників,шестерень, деталі насосів, мішалок.

Склотекстоліти (наповнювач скляна тканина) міцні, тверді, стійки до багатьом хімічним середовищам, володіють високою теплостійкістю і хорошими електроізоляційними властивостями.

Фаоліт – термореактивна пластмаса, отримана методом гарячого пресування фенолформальдегідних олігомерів і різних наповнювачів: азбеста, графіту, кварцового піску. Він стійкий до соляної кислоти будь-якої

концентрації при нагріванні, розчинам її солей, до 40%-ї сірчаної, 50%-ї ортофосфатної, оцтової кислотам.

З фаоліту виготовляють абсорбери, наприклад для отримання соляної кислоти, труби, ванни. Вироби з фаоліту можуть працювати при температурі до 145° С.

Епоксидні олігомери частіше за все отримують в лужному середовищі при взаємодії епіхлоргідрину з дифенілолпропаном, їх молекулярна маса складає від 400 до 3000, можуть бути рідкими і твердими.

Питання для самоконтролю:

- 1 Поясніть, що називається термопластичним полімером?
- 2 Поясніть, що називається термореактивним полімером?
- 3 Навести приклади видів простих пластмас?
- 4 Навести приклади видів складних пластмас?

Тема: Захист металів від корозії захисними покриттями

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

- 1 Захист металів від корозії захисними покриттями
- 2 Металеві покриття від корозії
- 3 Не металеві покриття від корозії

Література:

Малахов А.И., Андреев Н.Х. Конструкционные материалы химической аппаратуры. -М.: Химия, 1978

1 Для запобігання корозії машини, апарати, обладнання виготовляють із корозійностійких металевих та неметалевих матеріалів. Але корозійностійкі матеріали дорого коштують і характеризуються низькими пластичними якостями. Тому апаратуру, яка працює в агресивному середовищі, часто виробляють із дешевих та доступних, механічно міцних та пластичних матеріалів (наприклад, звичайні сталі з подальшим захистом від корозії).

Для захисту найчастіше використовують різного роду *захисні покриття, електро-хімічний захист* та сповільнювачі або *інгібітори корозії*. При виборі захисних покриттів враховують:

- а) Інформаційні та практичні дані, будову та хімічний склад матеріалу, його міцносні якості, хімічну стійкість, дані про попередню обробку виробів та вплив зовнішніх факторів.
- б) Можливість виникнення в апаратах місцевої, контактної чи інших видів корозії.
- в) Необхідність застосування визначеного виду захисту.

Щоб покриття було захисним воно повинно бути суцільним, непроникним для агресивного середовища, міцним та зносостійким, мати високу адгезію до металу, рівномірно розподілятися по всій поверхні виробів.

Коефіцієнти теплового розширення покриття та металу повинні бути близькими. Отримати такі покриття можна тільки при ретельній обробці поверхні виробу, який покривають. Для цього вироби піддають:

а) *Механічній обробці* з тим, щоб видалити з поверхні нерівності, забруднення (шліфування, полірування).

б) *Знежиренню* - для зняття з поверхні жирових речовин (обробка бензином, керосином, розчинами лугів).

в) *Травленню* — для кінцевого видалення окалини та продуктів корозії та надання їм горохуватого вигляду для того, щоб підвищити адгезію покриття до металу.

До захисних покриттів відносять: *металеві ;неметалеві* покриття, які отримують після хімічної або електрохімічної обробки поверхні металу.

2 До металевих покриттів відносять:

- електрохімічне, гаряче;

- дифузійне;

- металізоване;

- термомеханічне.

Для захисту виробів з вуглецевих сталей і чавуну використовують:

- цинк (Zn);

- хром (Cr);

- нікель (Ni);

- олово (Sn);

свинець (Pb).

3 Неметалеві покриття

Лаково-фарбові покриття отримують нанесенням на поверхню металу лако-фарбуючих матеріалів.

Покриття полімерами. Зараз дуже часто застосовують це покриття для захисту від корозії різних деталей, виробів, апаратів. Такі покриття наносять на поверхню виробу зануренням в розплав або суспензію полімеру, кісточкою (пензлем) або напиленням. Товщина плівки полімеру залежить від призначення виробу і складає декілька мм. Використовуються поліефірні, поліпропіленові, фторопласти, епоксидні та інші з'єднання.

Гумування покриття металевих виробів гумою або ебонітом. Апарати, що піддаються струсам, ударам, різким змінам температури або вміщують суспензію, гумують м'якою гумою, а які не підлягають таким діям, то гумують твердою гумою.

Питання для самоконтролю:

1 Пояснити, які найчастіше використовують захисні покриття і що враховують при їх виборі ?

2 Пояснити, які покриття відносяться до металевих і не металевих ?

Тема: Основні з'єднання та деталі хімічних апаратів

Питання, що виносяться на самостійне вивчення:

1 Обичайки і днища, їх вибір

2 Фланцеві з'єднання

3 Прокладки, ущільнювачі деталей та деталі для кріплення

Література:

Альперт Л.З. Основи проектирования химических установок. -М.: Высшая школа, 1989

Хімічні апарати по конструкції і призначенню різні, але в основному складаються із деталей і пристроїв: обичайки, днища, кришки, фланці, штуцери, перемішуючі пристрої і інші.

1 Обичайки і днища, їх вибір

Обичайки. Корпус апаратів виготовляють циліндричними із листового прокату або труб. Діаметр циліндричних обичайок для апаратів виготовляють із сталі вибирають по ГОСТ (9617-76)

Днища. (кришки) апаратів виготовляють різної форми – сферичні, еліптичні, конічні, плоскі – в залежності від їх призначення, навантаження (тиску), а також від способу виготовлення.

Сферичні і еліптичні днища – використовуються а апаратах, які працюють під тиском.

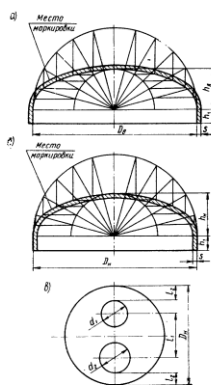


Рис. 4.1. Эллиптическое днище с внутренними (а), наружными (б) базовыми размерами и расположением отверстий (в)

Конічні днища – використовуються при необхідності видалення із апаратів сипучих твердих матеріалів або рідких з великим складом твердих сполук, для кращого розподілення рідини або газу по всьому апарату.

Плоскі днища використовуються в апаратах під налив, які дешеві і прості у виготовленні.

2 Фланцеві з'єднання

Фланцеві з'єднання в хімічний апаратах це найвідповідальніше і найпоширеніше з'єднання апаратів. Від їх вибору залежить надійність і якість роботи апарату. Фланці до апаратів і штуцерів вибирають по стандартах в залежності від температури і тиску.

Умовний прохід (D_u) – це номінальний внутрішній діаметр в апараті чи трубі.

Умовний тиск (P_u) – його приймають ближче до робочого, але більше ніж робочий. Наприклад: робочий тиск 0,7 МПа, то фланці слід приймати 1,0МПа. D_u і P_u – стандартизовані.

Фланці згідно стандартів виготовляють 9 видів:

- зі з'єднувальним виступом;
- з виступом;
- зі впадиною;
- з шипом;
- з пазом;
- під лінзову прокладку;
- під прокладку овального перерізу;
- шип;
- паз (під фторопластову прокладку).

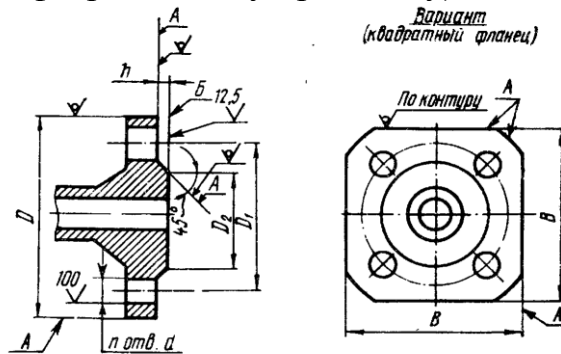


Рис. 4.2. Фланець з'єднувальним виступом

Фланці бувають круглі і квадратної форми, отвори виконані симетрично до головних осей. Найчастіше фланці бувають приварними, вільні фланці на приварному кінці, виконані разом з трубою.

3 Прокладки, ущільнювачі деталей та деталі для кріплення

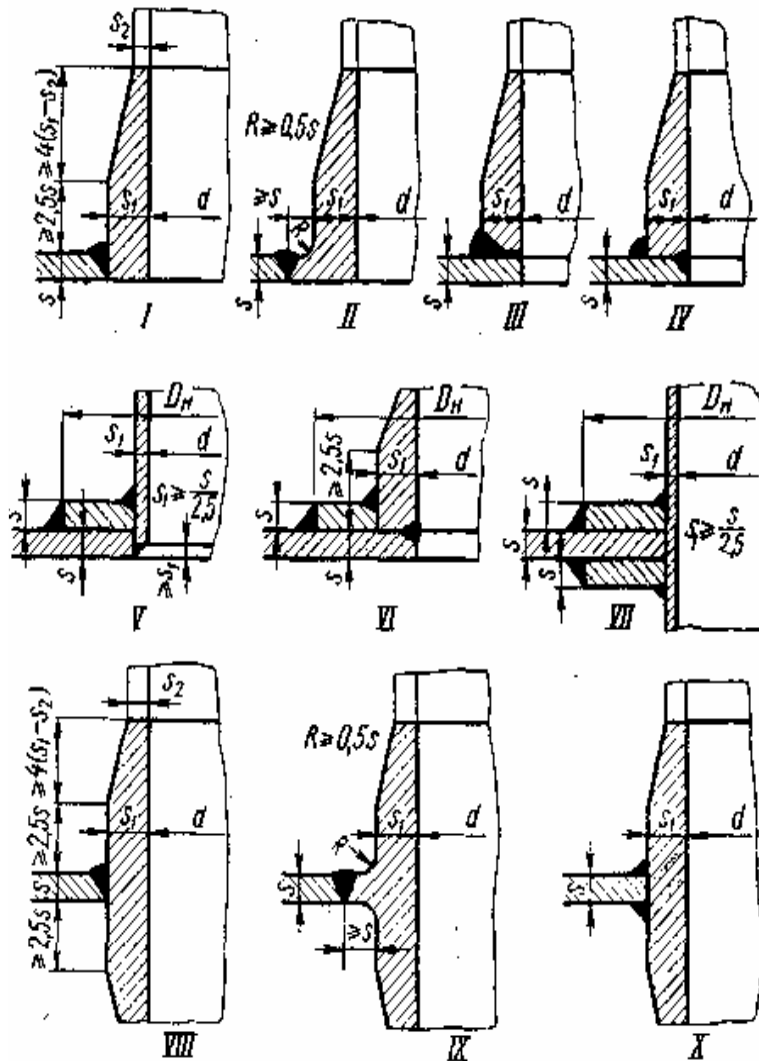
Прокладки використовують для герметичного з'єднання фланців. Найчастіше використовують матеріали для прокладок: гумові, паронітні, азбестові, картонні матеріали, метали та сплави. Матеріал прокладки вибирають в залежності від середовища, тиску, температури і типу поверхні, що ущільнюється.

3 Хімічні апарати встановлюються на фундаментах за допомогою опор. Вибір типу опори залежить від полотна апарату у просторі, умов встановлення. При встановленні апаратів на піднос використовують стойки. При встановленні апарату на несучих конструкціях використовують лапи. Лапи встановлюють згідно стандартів. По формі опори можуть бути:

- Циліндричні з місцевими полками
- Циліндричні з зовнішніми стійками під болти
- Циліндричні з кільцевими опорними полками

Конструкції опор можна розбити на два основних види: опори для вертикальних апаратів і опори для горизонтальних апаратів. На малюнку показані основні типові конструкції зварних сталевих опор для установки вертикальних апаратів. Опори типів I - V розміщуються знизу апарату, жорстко з'єднані з ним і призначені для циліндричних апаратів. Опори типів VI - IX розміщуються з боків апарату, також жорстко з'єднані з ним і призначені для циліндричних і коробчастих апаратів. Опори типів I - III, VI та

VII являють собою цільні опорні конструкції, а типів IV, V, VIII і IX - окремі опорні пристрої (лапи, стійки), кількість яких на апараті має бути не менше трьох.



Тема: Елементи внутрішніх пристроїв хімічних апаратів

Питання, що виносяться на самостійне опрацювання:

- 1 Контактні пристрої
- 2 Перемішуючі пристрої

Література:

Альперт Л.З. Основи проєктирования химических установок. -М.: Высшая школа, 1989

1 Контактні пристрої

До внутрішніх елементів хімічних апаратів відносяться контактні пристрої (насадки, тарілки), перемішуючі пристрої та ін.

Контактні пристрої

Контактні пристрої - насадки , тарілки - є основними елементами колонного апарату, які визначають розміри і якість його роботи. Розглянемо нові конструкції тарілок колонних апаратів, які застосовуються при ректифікації, дистиляції та інших масообмінних процесах

Ректифікаційна тарілка з діаметральним струмом рідини - вона призначена для здійснення процесу масопередачі між парою і рідиною при ректифікації газових сумішей; може бути використана при розділенні повітря і природного газу методом низькотемпературної ректифікації.

Тарілка являє собою перфороване полотно з переливними кишнями для зливу рідини , які кріпляться на опорних елементах до стінок колони. Конструкція тарілки за рахунок коробчатого перетину балок забезпечує її високу жорсткість при малій масі. Основні дані колони : діаметр - 1,9 м , ефективність розділення - 0,7-0,9 , маса - 32 кг .

Переваги тарілки :

- висока технологічність виготовлення і монтажу;
- низька собівартість;
- висока ефективність розділення.

Тарілки, згідно з ГОСТ 16452-79 , виготовляють зі сталей марок ВСтЗсп , ВСтЗпс , ВСтЗкп за ГОСТ 380-71 і марок 08Х13 , 12Х18Н10Т , 08Х22Н6Т , 10Х17Н13М2Т або 08Х21Н6М2Т за ГОСТ 5632-72 .

У тарілках з вуглецевих сталей полотна, клапани, зливний поріг, кріпильні деталі і обмежувачі виготовляють зі сталі марки 08Х13; прокладки - з пароніту марки ПМБ або ПОН за ГОСТ 481-71.

До основних параметрів відносяться відносна робоча площа тарілки і відносне вільне перетинання тарілки.

Відносна робоча площа тарілки - це відношення площі тарілки , без площі переливів , до площі перетину колони.

Відносне вільне перетинання тарілки - це площа всіх отворів в полотні , віднесена до вільного перетину колони (%).

S –подібні тарілки – використовуються в процесах, що протікають при атмосферному або трохи підвищеному тиску.

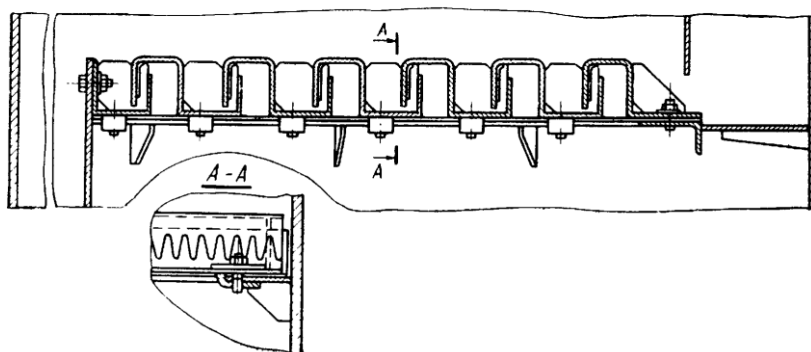
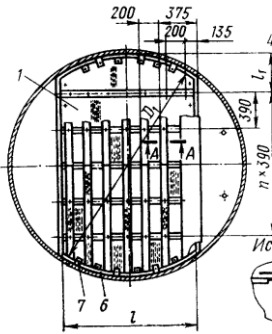


Рис. 4.14. Тарелка из S-образных элементов

Сітчасті тарілки – використовуються в процесах вакуумної перегонки при великих витратах парів і низьких витратах рідини, так як вони володіють високою потужністю і низьким гідравлічним опором.



Клапанні прямоточні тарілки – використовуються в процесах, де необхідна висока ступінь відокремлення, та відокремлення термостійких сумішей.

Клапанні баластні тарілки – мають більш високу потужність, більш ефективно відокремлення, нижчий опір.

Решітчасті тарілки – використовуються в колонах для процесів, що протікають із значним надлишковим тиском. Потужність їх на 20-100% більше.

2 Перемішувачі пристрої

Перемішувачі пристрої широко використовуються в реакційних апаратах багатьох хімічних виробництв при проведенні реакцій інтенсифікації масо і теплообміну, а також при отриманні суспензії, емульсії і сумішей твердих сполук.

Механічне перемішування в рідкому середовищі здійснюється за допомогою мішалок, які поділяються на:

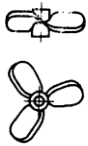
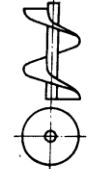
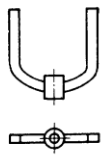
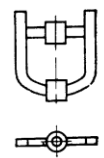
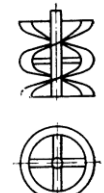


Механічні перемішувачі пристрої складаються із трьох основних частин: це мішалка, яка є робочим елементом; вал, на якому закріплена мішалка; привід, за допомогою якого вал з мішалкою приводиться в рух.

По частоті обертання мішалки поділяються на швидкохідні і тихохідні.

До тихохідних відносяться: лопатеві, якірні, рамні мішалки. До швидкохідних відносять : турбінні і винтові.

Мешалка	Ескиз	Діаметр d_M , мм	D/d_M
Лопастная		80, 100, 125, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 2240, 2500, 2800, 3150, 3550	1,4–4,0

Винтовая			
Шнековая		80, 100, 125, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000, 1120, 1250, 1400, 1600, 1800, 2000, 2240, 2500, 2800	1,8—5,0
Якорная		200, 220, 250, 280, 300, 320, 360, 400, 450, 500, 530, 560, 600, 630, 710, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1060, 1120, 1180, 1250, 1320, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2120, 2240, 2360, 2500, 2650, 2800, 3000, 3150, 3350, 3550, 3750, 4000, 4250, 4500, 4750	1,05—1,3
Рамная			
Ленточная		200, 300, 360, 450, 560, 630, 750, 850, 950, 1120, 1320, 1500, 1700, 1900, 2120, 2240, 2500, 2650, 2800, 3000, 3150, 3350, 3550, 3750, 4000, 4250, 4500, 4750	1,04—1,3

Винтові перемішувачі пристрої складаються із винта 2, направляючого апарату 1 і дифузора 3, які переходять в циркуляційну трубу.

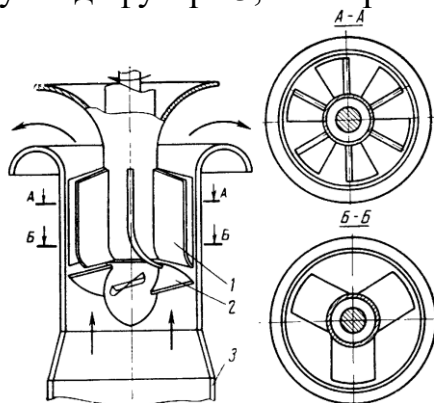


Рис. 4.17. Винтовое перемешивающее устройство

Питання для самоконтролю:

- 1 Пояснити, що відноситься до внутрішніх елементів хімічних апаратів
- 2 Охарактеризувати основні елементи колонного апарату, які визначають розміри і якість його роботи.
- 3 охарактеризувати пристрої, які використовуються в реакційних апаратах хімічних виробництв при проведенні реакцій інтенсифікації масо і теплообміну.