

Корисна модель належить до обладнання хімічних, нафтохімічних, нафтопереробних, харчових і споріднених виробництв, зокрема до насадок тепломасообмінних апаратів, і може бути використана в ректифікаційних, абсорбційних, десорбційних та екстракційних колонних апаратах.

Відомий спосіб укладання елементів насадки в тепломасообмінному апараті, за яким беруть елементи насадки, кожний з яких має форму замкненої оболонки з відкритими основами, та укладають у вертикальному положенні горизонтальними шарами з контактом сусідніх елементів у кожному шарі між собою, при цьому замкнену оболонку виконано у вигляді прямого кругового кільцевого циліндра [Мікульонік І.О. Механічні, гідромеханічні і масообмінні процеси та обладнання хімічної технології. Київ : НТУУ "КПІ", 2014, С. 231, рис. 3.35, а-3]. Цей спосіб не забезпечує високі значення питомої поверхні й вільного об'єму контактної частини тепломасообмінного апарата, а також подібність поперечного перерізу каналів для проходження фаз усередині елементів насадки та ззовні них, що знижує інтенсивність та ефективність проходження тепломасообмінного процесу в апараті.

Найближчим до корисної моделі є спосіб укладання елементів насадки в тепломасообмінному апараті, за яким беруть елементи насадки з поздовжніми каналами та укладають їх у вертикальному положенні горизонтальними шарами з контактом сусідніх елементів насадки у кожному горизонтальному шарі між собою, після чого між елементами насадки в межах горизонтального шару розміщують поздовжні вставки, виконані з поперечним перерізом у вигляді трипроменевої зірки, при цьому елементи насадки виконано у формі прямої правильної шестикутної призми [Пат. України на корисну модель № UA150574U "Спосіб укладання елементів насадки в масообмінному апараті", МПК(2006.01) B01J 19/32, опубл. 02.03.2022, бюл. № 9].

На відміну від попереднього аналога цей спосіб завдяки розміщенню між елементами насадки поздовжніх вставок підвищує питому поверхню контактної частини тепломасообмінного апарата, проте він дещо зменшує вільний об'єм контактної частини тепломасообмінного апарата та не забезпечує подібності поперечного перерізу каналів для проходження фаз усередині елементів насадки та ззовні них, що знижує інтенсивність та ефективність проходження тепломасообмінного процесу в апараті.

В основу корисної моделі покладено задачу вдосконалити спосіб укладання елементів насадки в тепломасообмінному апараті, за яким його нова реалізація забезпечує подібність поперечного перерізу каналів для проходження фаз усередині елементів насадки та ззовні них, а також збільшує питому поверхню та вільний об'єм контактної частини тепломасообмінного апарата, що підвищує інтенсивність та ефективність проходження тепломасообмінного процесу в апараті.

Поставлену задачу вирішують тим, що в способі укладання елементів насадки в тепломасообмінному апараті, за яким беруть елементи насадки з поздовжніми каналами та укладають їх у вертикальному положенні горизонтальними шарами з контактом сусідніх елементів насадки у кожному горизонтальному шарі між собою, після чого між елементами насадки в межах горизонтального шару розміщують поздовжні вставки, згідно з пропонованою корисною моделлю новим є те, що елементи насадки в межах горизонтального шару укладають у коридорному порядку, а кожну поздовжню вставку, виконану у вигляді прямої правильної чотирикутної призми з розташованими в центрах бічних граней перпендикулярно їм однаковими поздовжніми ребрами, розміщують між чотирма сусідніми елементами насадки з контактом з ними, кожний з яких має зовнішню оболонку, виконану у вигляді вписаних в уявний прямий круговий циліндр та рівномірно розташованих у коловому напрямку й через одну з'єднаних між собою своїми краями восьми однакових незамкнених прямих циліндричних оболонок з поперечним перерізом у вигляді опуклої частини прямокутного овалу, при цьому всередині зовнішньої оболонки коаксіально розміщено внутрішню оболонку у вигляді прямого кругового кільцевого циліндра з відкритими основами та взаємно перпендикулярними внутрішніми поздовжніми перегородками, поздовжні краї яких розташовані в місцях з'єднання між собою незамкнених прямих циліндричних оболонок, що входять до складу зовнішньої оболонки.

Виконання кожного елемента насадки із зазначеними суттєвими ознаками істотно збільшує питому поверхню та вільний об'єм контактної частини тепломасообмінного апарата, а укладання елементів насадки в межах горизонтального шару в коридорному порядку з подальшим розміщенням поздовжніх вставок, виконаних у вигляді прямої правильної чотирикутної призми з розташованими в центрах бічних граней перпендикулярно їм однаковими поздовжніми ребрами, забезпечує подібність поперечного перерізу каналів для проходження фаз усередині елементів насадки та ззовні них. Це підвищує інтенсивність та ефективність проходження тепломасообмінного процесу в апараті.

Суть корисної моделі пояснює креслення, на якому зображено вигляд зверху фрагменту горизонтального шару контактної частини тепломасообмінного апарата.

Пропонований спосіб реалізують у такій послідовності.

Відповідно до пропонованого способу беруть елементи насадки 1 з поздовжніми каналами 2 та укладають їх у вертикальному положенні горизонтальними шарами з контактом сусідніх елементів насадки 1 у кожному горизонтальному шарі між собою, після чого між елементами насадки 1 у межах горизонтального шару розміщують поздовжні вставки 3.

Елементи насадки 1 у межах горизонтального шару укладають у коридорному порядку, а кожну поздовжню вставку 3, виконану у вигляді прямої правильної чотирикутної призми з розташованими в центрах бічних граней перпендикулярно їм однаковими поздовжніми ребрами, розміщують між чотирма сусідніми елементами насадки 1 з контактом з ними.

Кожний з елементів насадки 1 має зовнішню оболонку 4, виконану у вигляді вписаних в уявний прямий круговий циліндр 5 та рівномірно розташованих у коловому напрямку й через одну з'єднаних між собою своїми крайками восьми однакових незамкнених прямих циліндричних оболонок 6 з поперечним перерізом у вигляді опуклої частини прямокутного овалу. При цьому всередині зовнішньої оболонки 4 коаксіально розміщено внутрішню оболонку 7 у вигляді прямого кругового кільцевого циліндра з відкритими основами та взаємно перпендикулярними внутрішніми поздовжніми перегородками 8, поздовжні крайки яких розташовані в місцях з'єднання між собою незамкнених прямих циліндричних оболонок 6, що входять до складу зовнішньої оболонки 4.

Як уже було зазначено, під час формування контактної частини тепломасообмінного апарата елементи насадки 1 щільно укладають горизонтальними шарами. При цьому перший шар укладають на підтримувальну решітку тепломасообмінного апарата, а кожний наступний - на попередній шар, причому елементи насадки 1 сусідніх шарів бажано змістити один відносно одного в горизонтальному напрямку, зазвичай на половину ширини основи елемента насадки 1. У разі однакового формування шарів елементів насадок 1 (без взаємного зміщення в горизонтальному напрямку) поздовжні вставки 3 можуть бути виконані збільшеної довжини та фіксувати від зміщення елементи насадки 1 щонайменше двох шарів.

Після укладання елементів насадки 1 і розміщення поздовжніх вставок 3 у тепломасообмінний апарат подають оброблювані фази, які, проходячи крізь шар насадки контактної частини тепломасообмінного апарата, інтенсивно взаємодіють одна з одною.

Елементи насадки 1, а також поздовжні вставки 3 можна виготовляти з полімерних матеріалів методом 3D-друку або екструзуванням на одно- або двошнекових пресах.

Застосування пропонованого способу, який характеризуються відносною простотою реалізації, забезпечує ефективну роботу тепломасообмінних апаратів.

