

ПАРАМЕТРИЧНА СХЕМА ОЧИЩЕННЯ МЕТИЛОВОГО СПИРТУ-СИРЦЮ

Спирт-сирець являє собою прозору речовину (густина 0,805-0,808 г/см³), містить до 2 % органічних домішок і тому має неприємний запах. Вміст домішок в спирті-сирці невеликий, однак зважаючи на утворення різних азеотропних сумішей, для отримання чистого метилового спирту-сирцю потрібна багаторазова ректифікація спирту-сирцю в поєднанні з екстракцією. На рис. 1 наведена така очистка.

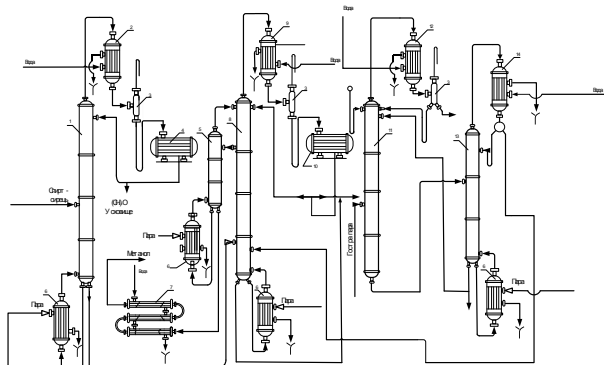


Рис. 1. Технологічна схема процесу очистки метилового спирту-сирцю:

1, 5, 8, 13 – ректифікаційні колони; 2, 9, 12, 14 – конденсатори; 3 – сепаратори; 4, 10 – збірники; 6 – кип'ятильники; 7 – холодильник; 11 – колона екстрактивної перегонки

У колоні 1 з метанолу-сирцю відганяють диметилевий ефір, пари якого надходять у конденсатор 2. Конденсат відокремлюється в сепараторі 3 від газів, що не конденсуються, і надходять у збірник 4, звідки частина ефіру подається на зрошення колони 1, а решта – у сховище. Кубову рідину колони 1 подають у колону 8. Тут проводиться відбір трьох фракцій – з трьох місць по висоті колони. З середніх тарілок відбирають концентрований метанол, який містить небагато низькокиплячих домішок, відокремлюваних у колоні 5. З кубової частини 5 виходить чистий метанол, який, пройшовши через холодильник 7, перекачується у сховище. З верхніх тарілок колони 8 відводять пари низькокиплячих сполук разом зі значною кількістю парів метилового спирту. Пари надходять у конденсатор 9. Після відокремлення від газів у сепараторі 3 конденсат передається у збірник 10. Частина рідини використовують у вигляді флегми для зрошення колони 8, інша частина надходить у колону екстрактивної перегонки 11. Кубова рідина колони 8 також надходить у колону 11.

Колона 11, де проводять екстрактивну перегонку, обігрівается гострою парою та зрошується водою. Розбавляючи рідину в колоні водою, руйнують тим самим азеотропні суміші та полегшують відгонку домішок з спирту. Пароподібні домішки конденсуються в апараті 12. Частина конденсату повертається на зрошення колони 11, решту виводять з системи. Сполуки, що не конденсуються, після відокремлення від рідини в сепараторі 3 випаровуються в атмосферу. З нижньої частини колони 11, розбавлений метанол передають у колону 13. Концентрований метанол (дистилат) з конденсатора 14 подають у колону 8 для добування чистого метанолу. Частину кубової рідини колони 13 (головним чином воду) подають на зрошення колони 11, іншу частину виводять з системи.

Колона очистки метилового спирту-сирцю (МСС) від диметилевого ефіру (ДЕ) є першою в каскаді ректифікаційних колон (РК), що очищують МСС від різних домішок. В ній відділяється ДЕ, який складає 50...70 % всіх домішок. Тому важливо розглянути цю РК як технологічний об'єкт керування (ТОК). ДЕ, як більш низькокиплячий компонент суміші, у виді парів відходить з верхньої частини РК. Метилевий спирт очищений від ДЕ, разом з самими домішками (вищі спирти, вода) подається з нижньої частини РК для подальшого очищення.

Для того, щоб функціонування процесу очистки метилового спирту-сирцю відбувалося з мінімальним використанням ресурсів та енергії, необхідно синтезувати відповідні системи керування. Персональні комп'ютери, побудовані на використанні математичних моделей процесу. Щоб створити таку модель, потрібно побудувати параметричну схему об'єкту керування. Параметричну схему керування ректифікаційної колони зображено на рис. 2.

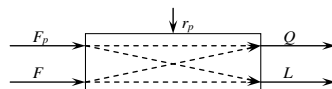


Рис. 2. Параметрична схема керування ректифікаційної колони:

F_p – витрата греючої пари в кип'ятильнику; F – кубовий залишок; Q – температура внизу колони; L – рівень рідини; r_p – збурення

Далі, на основі побудованої параметричної схеми ректифікаційної колони, будують математичну модель процесу очистки метилового спирту-сирцю.