



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62604 (13) A

(51) 7 F23C5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КОМПОНЕНТІВ ОРГАНІЧНИХ РОЗЧИННИКІВ З ВЕНТИЛЯЦІЙНИХ ВИКИДІВ  
ФАРБУВАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

1

2

(21) 2003043365

(22) 15 04 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р

(72) Федін Олександр Володимирович

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМ  
АКАД. В. ЛАЗАРЯНА

(57) Спосіб отримання компонентів органічних розчинників з вентиляційних викидів фарбувальних підприємств, згідно з яким газові викиди пропускають через шар адсорбенту з холодною поверхнею з подальшим відокремленням адсорбенту від компонентів органічних розчинників, який відрізняється тим, що для відокремлення компонентів органічних розчинників використовують як адсорбент сухий лід

Винахід відноситься до галузі машинобудівної промисловості, а саме до способів очистки вентиляційних викидів фарбувальних підприємств від шкідливих домішок і може використовуватись для знешкодження та утилізації цінних компонентів з відпрацьованих газових потоків. Останні являють собою пароповітряну суміш, що містить до 50 об. % компонентів органічних розчинників (КОР) - толуол, ксилол, бутанол, метилетилкетон, циклогексанон, бутилацетат, етилацетат та інші.

Удосконалення способу отримання КОР обумовлено необхідністю подальшого зменшення забруднення атмосферного середовища та рекуперації КОР до товарних продуктів, тому що названі вище речовини коштовні самі по собі, крім того вони досить шкідливі для дихання (3-4 класу шкідливості, ГДК 0,1-0,5 мг/м<sup>3</sup>).

Вирішення цієї еколого-економічної проблеми проводиться різними шляхами, один з яких є адсорбційний метод очистки викидів в атмосферу, що базується на поглинанні КОР твердими пористими матеріалами. Ця технологія забезпечує високу ефективність вилучення КОР у широкому діапазоні вихідних концентрацій адсорбтива. Але великий аеродинамічний опір обумовлює складну конструкцію абсорберів, що приводить до значної метало- і енергоємності газоочисного обладнання, а разом з необхідністю використання для регенерації адсорбенту високотемпературних носіїв - до низької рентабельності рекуперативних технологій. Тому на більшості машинобудівних підприємств України, зокрема на Укрзалізниці, назване обладнання відсутнє.

Так, відомо спосіб рекуперації КОР адсорбційним способом з використанням як сорбенту монофенантропінового нітрата двовалентного кобальту (А с СРСР, 1097359, 1984).

Недоліком цього способу є необхідність використання токсичної сполуки кобальту. Крім того, на Україні відсутні руди кобальту, тому названий вище сорбент необхідно імпортувати з-за кордону, або отримувати з твердих промислових відходів за нашою технологією (Пат. України, 40418, 2001 Бюл. №6).

Також відомий спосіб, при якому відпрацьований абсорбент відкачують у відпарну колону, отриману азеотропну суміш направляють на ректифікацію, КОР повертають у виробництво, а в якості сорбента використовується вода з домішками органічних розчинників (А с СРСР, 1366188, 1988).

Недоліком цього способу є необхідність мати спеціальну регенераційну станцію, у склад якої входять відпарна і ректифікаційна колони для розгонки отриманої в результаті сорбції азеотропної суміші КОР і води. Це практично зводить нанівець дешевизну води як сорбенту КОР.

Найбільш близьким по технічній суті до винаходу є спосіб очищення відхідних газів фарбувальних камер шляхом охолодження в шарі теплоакумуючої керамічної насадки і пропускання КОР через шар активованого вугілля (А с СРСР, 1572686, 1988).

Недоліки цього способу після сформування на поверхні насадки плівки КОР теплообмін різко зменшується внаслідок низької теплопровідності останніх. Через шар адсорбенту починає йти теп-

(13) A

(11) 62604

(19) UA

ла суміш повітря і КОР, що приводить до проскоку КОР через адсорбент, регенерація адсорбенту за допомогою перегрітого пару приводить до отримання азеотропної суміші КОР і води, для розгонки якої потрібна спеціальна станція (див. вище). Тому цей спосіб придатний лише для очистки повітря від КОР, але не для рекуперації останніх.

Технічна задача, яку вирішує винахід, що заявляється - розробка нового способу отримання КОР з вентиляційних викидів фарбувальних підприємств, який дозволяє підвищити економічність процесу, провести його без використання токсичних дефіцитних сорбентів і який не потребує спеціального обладнання шляхом пропускання газових викидів через шар адсорбенту з холодною поверхнею з подальшим відокремленням КОР і адсорбенту.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі отримання компонентів органічних розчинників з вентиляційних викидів фарбувальних підприємств газові викиди пропускають через шар адсорбенту з холодною поверхнею з подальшим відокремленням адсорбенту від компонентів органічних розчинників. Для відокремлення компонентів органічних розчинників використовують як адсорбент сухий лід.

Суть винаходу складається в наступному. Пароповітряну суміш, у склад якої входять КОР, спрямовують на типовий адсорбер, у якості насадки якого використовують сухий лід (СЛ) - вуглекислоту, що замерзла. Внаслідок низької температури останньої (температура сублімації  $t_{\text{субл}} = -78,5^\circ\text{C}$ ) КОР утворюють на крупках СЛ суцільну оболонку льоду КОР, що є газонепроникливою. Під оболон-

кою безперервно йде процес сублімації СЛ, внаслідок чого тиск під оболонкою зростає настільки, що остання руйнується на кристали замерзлих КОР і крупку СЛ з чистою нативною поверхнею з низькою температурою  $t_{\text{субл}}$ . Тому крупка СЛ знову спроможна до ефективного уловлення КОР, на відміну від відомого способу кріовловлення, де постійна плівка КОР екранує холодну поверхню. Для отримання із цієї суміші товарного продукту КОР достатньо витримати адсорбер при звичайній температурі до повного звитрювання СЛ без якогось додаткового обладнання і енергозатрат, після чого КОР зливають у ємності для вироблення фарби. Наступне заповнення адсорбера сухим льодом проводиться шляхом виливання рідкої вуглекислоти з газгольдера безпосередньо в адсорбер. При цьому поглинається внаслідок випаровування настільки багато теплоти, що рідка вуглекислота перетворюється в тверду білу масу СЛ. Останній широко застосовується і для охолодження харчових продуктів, що швидко псуються, при безпосередньому контакті, тобто СЛ є нешкідливою речовиною.

Таким чином, використання сухого льоду як адсорбенту, з використанням типових апаратів дозволяє практично кількісно вилучити КОР з пароповітряних сумішей безпосередньо до якості товарних продуктів, чи до можливості повторного виготовлення фарби. При реалізації способу, що заявляється, отримують такі техніко-економічні показники: продуктивність по газу, тис.  $\text{м}^3/\text{рік}$  - 72-110, робочий тиск - атмосферний, ступінь очистки, % - до 98,7, місткість,  $\text{м}^3$  - 70, маса, т - не більше 10.