

Винахід відноситься до хімічної технології одержання альдегідів, зокрема формальдегіду і може бути використаний у виробництві синтетичних смол і пластичних мас.

Відомий спосіб одержання формальдегіду окисненням метану в газовій фазі киснем або кисневмісним газом при 550 - 650°C в присутності гетерогенного каталізатора, активною частиною якого є діоксид кремнію. Селективність процесу складає 31,2 - 41,7% [1].

Недоліком цього способу є відносно низька селективність процесу.

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається є спосіб одержання формальдегіду окисненням насиченого вуглеводню, а саме метану кисневмішувачим газом при 550 - 750°C в присутності гетерогенного каталізатора - синтетичного алюмосилікатного каталізатора, обробленого ортофосфорною кислотою, із вмістом фосфору не менше 0,1%. Вихід формальдегіду складає 15% на пропущений метан [2].

Недоліком даного способу є відносно низький вихід цільового продукту, низька селективність процесу, а також висока температура процесу на каталізаторі, що значно впливає на якість одержаного формальдегіду.

Завданням винаходу є вдосконалення способу одержання формальдегіду, збільшення виходу цільового продукту з покращеною якістю, а також підвищення селективності процесу.

Поставлене завдання досягається таким чином, що згідно винаходу, в спосіб одержання формальдегіду, який включає окиснення насиченого вуглеводню кисневмішувачим газом у присутності гетерогенного каталізатора, відрізняється тим, що в якості насиченого вуглеводню використовують гранулований оловофосфатний каталізатор складу SnP_2O_7 з розміром гранул 1 - 2мм, а процес окиснення проводять при температурі 380 - 420°C та часі контактування реакційної суміші 0,8 - 1с.

Запропонований спосіб одержання формальдегіду відрізняється від відомого способу-прототипу тим, що замість метану використовують більш реакційноздатний н-бутан, завдяки чому знижується температура процесу до 400°C на оловофосфатному каталізаторі. В результаті одержують формальдегід з високим виходом, з покращеною якістю і підвищеною селективністю процесу.

Каталізатор готують наступним чином. 61,8г оксиду олова (IV) нагрівають з 50мл ортофосфорної кислоти, що містить 62,5мас.% P_2O_5 при 200°C протягом 4 годин, потім при 400°C - 15 годин і обпалюють 5 годин при 650 - 700°C. Одержаний таким чином оловофосфатний каталізатор гранулюють; розміри гранул 1 - 2мм і використовують в якості каталізатора процесу окиснення н-бутану. За даними хімічного, рентгенофазового та ІЧ-спектроскопічного аналізу одержаний каталізатор має формулу SnP_2O_7 .

Приклади конкретного виконання способу.

Приклад 1. Через кварцевий реактор довжиною 280мм і внутрішнім діаметром 15мм, що містить 4г оловофосфатного каталізатора, приготованого за вищевказаною методикою, пропускають газову суміш, що містить 20% н-бутану, 20% кисню і 60% інертного газу (гелію або азоту). Температура каталізатора 400°C, час контактування реакційної суміші 0,87с. Нижня частина реактора з'єднана з гартуючим пристроєм, який являє собою водяний холодильник із кварцевого скла, в якому підтримується температура 15 - 20°C. Гартуючий пристрій призначений для охолодження газів, що поступають із реактора для запобігання процесу окислення цільового продукту - формальдегіду. Продукти, що конденсуються, збираються в збірник конденсату, тоді як газоподібні продукти проходять дренсельні склянки і після відмивання розчинних продуктів виводяться в атмосферу. Газову суміш після проходження нею гартуючого пристрою та зібраний конденсат відбирають для аналізу. Аналіз продуктів реакції проводять хроматографічно.

Вихід формальдегіду складає 6,3об.% (31,5% на пропущений н-бутан) із селективністю 60%.

Приклад 2. Процес проводять аналогічно прикладу 1. Температура каталізатора 380°C, час контактування реакційної суміші 10,8с. Вихід формальдегіду та селективність процесу такі ж самі, як і в першому прикладі.

Приклад 3. Процес проводять аналогічно прикладу 1. Температура каталізатора 420°C, час контактування реакційної суміші 1с. Вихід цільового продукту та селективність його утворення такі ж, як і в прикладі 1.

Приклад 4. Процес проводять аналогічно прикладу 1. Температура каталізатора нижча за 380°C, час контактування менший за 0,8с. Зменшується швидкість утворення формальдегіду. Малий вихід цільового продукту та понижена селективність процесу.

Приклад 5. Процес проводять аналогічно прикладу 1. Температура каталізатора вища за 420°C, час контактування реакційної суміші більший за 1с. Відбувається процес доокиснення формальдегіду. Переважає процес глибокого окиснення з утворенням моно- та діоксиду вуглецю.

Таким чином, підібраний інтервал температур 380 - 420°C, час контактування реакційної суміші 0,8 - 1с дають значний ефект і перевагу в порівнянні з відомими способами одержання формальдегіду. Запропонований спосіб дозволяє одержувати формальдегід із виходом 6,3% об. із селективністю утворення 60%. Причому цільовий продукт одержується чистим, без домішок і цілком придатний для використання в ролі сировини при виробництві синтетичних смол пластичних мас.

Винахід може бути використаний на підприємствах нафто-газової промисловості при переробці газів каталітичного крекінгу та гідрокрекінгу нафтових фракцій.