

ПОЛУЧЕНИЕ ФОРМАЛЬДЕГИДА ОКИСЛИТЕЛЬНЫМ ДЕГИДРИРОВАНИЕМ МЕТАНОЛА

Муховикова Н.К., магистрант гр. ХОм-171, II курс

Научный руководитель: Ю.В. Непомнящих, к.х.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

Формальдегид - один из незаменимых полупродуктов многотонажного органического синтеза. Формальдегид широко используют в производстве синтетических смол и пластмасс, для синтеза многих лекарственных веществ и красителей, для дубления кож, как дезинфицирующее, антисептическое и дезодорирующее средство [1].

В промышленности формальдегид обычно получают двумя традиционными путями: окислением метанола в присутствии оксидного, как правило, железомолибденового, катализатора или окислительным дегидрированием метанола в присутствии серебросодержащего катализатора. Основным же методом получения формальдегида является окислительное дегидрирование метанола, которое представляет собой гетерогенно-каталитический процесс, протекающий в газовой фазе на твердом катализаторе[2].

Известны разные способы получения формальдегида окислением метанола. Одно или двухступенчатое окисление метанола кислородсодержащим газом в присутствии серебряного катализатора, окислительной конверсией метанола воздухом на железо-молибденовом катализаторе, окислительной конверсией метанола воздухом на катализаторе "серебро на пемзе" [3]. Данные способы имеют ряд недостатков: повышенный расход энергии и воздуха, а также ограничения по единичной мощности установки, высокое образование побочных продуктов реакции и, как следствие, невысокая селективность процесса, недостаточно равномерное распределение паровоздушной смеси по сечению реактора и поверхности слоя катализатора вследствие, невысокие конверсия метанола.

Основными задачами стало уменьшение образования побочных продуктов реакции, увеличение селективности процесса получения формальдегида на серебросодержащем катализаторе и повышение конверсии.

В настоящее время задача увеличения селективности решается использованием способа получения формальдегида путем окислительного дегидрирования метанола кислородом воздуха при высокой температуре на серебросодержащем катализаторе в реакторе с вертикальным кожухотрубчатым теплообменником, содержащим трубные решетки с

укрепленными в них трубами, последующей абсорбцией полученных реакционных газов с образованием метанольного формалина и дальнейшей ректификацией, при этом катализатор в реакторе помещают так, что расстояние от трубной решетки кожухотрубчатого теплообменника до поверхности слоя катализатора составляет 1,0-10,0 см. Особенностью является то, что катализатор в реакторе окислительного дегидрирования метанола помещают так, что расстояние от трубной решетки вертикального кожухотрубчатого теплообменника, выполненного как одно целое с реактором, до поверхности слоя катализатора составляет 1,0-10,0 см [4].

Такое расположение катализатора в реакторе окислительного дегидрирования метанола позволяет исключить образование обратных потоков формальдегида от трубной решетки кожухотрубчатого теплообменника в слой катализатора, что приводит к уменьшению образования побочных продуктов [4].

Задачу повышения конверсии решают, используя в реакторе со стационарным слоем катализатора, распределитель газового потока [5].

Данное устройство в реакторе окислительного дегидрирования метанола позволяет добиться равномерного распределения газового потока - паровоздушной смеси, подаваемого в реактор, по объему реактора и поверхности слоя катализатора при любых нагрузках. Кроме того, слой инертной насадки препятствует деформации решетки в условиях высоких температур процесса, что оказывает положительное влияние на равномерность распределения паровоздушной смеси по объему реактора и поверхности слоя катализатора.

Элементы насадки могут быть выполнены из такого материала, как корунд, алюмосиликат, керамика, оксид алюминия и любой геометрической формы, например в виде шаров, цилиндров, колец и другие. [5].

Так же есть еще один недостаток в производстве формальдегида, это подготовка реактора к эксплуатации. Традиционные методы подготовки очень энергоемки, требуют много времени и не обеспечивают получение качественного формальдегида.

Задача улучшения процесса и уменьшения энергозатрат и длительности периода подготовки реактора к эксплуатации решается тем, что, начальный разогрев слоев катализатора в реакторе получения формальдегида до температуры начала реакции осуществляют путем пропускания через них инертного по отношению к катализатору газа с температурой не ниже 200°C не менее чем двумя параллельными потоками: основной из них подают в первый и последовательно пропускают через все последующие слои катализатора, а дополнительные подают в или перед любым, кроме первого, слоем катализатора, а затем последовательно через все остальные слои, следующие за этим слоем [6].

При большем количестве потоков горячего теплоносителя скорость разогревания реактора увеличится при существенном уменьшении

энергозатрат. Используя предлагаемый способ, можно сократить время подготовки реактора к работе в несколько раз.

Список литературы:

1. Новые химические технологии [Электронный ресурс]: аналитический портал химической промышленности. Режим доступа: <http://www.newchemistry>.
2. Лебедев, Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов. – Москва: Альянс, 2013. – 592 с.
3. Огородников, С.К. Справочник нефтехимика, том 2. - Ленинград:Химия, 1978. – 592 с.
4. Пат.2223939 РФ. Способ получения формальдегида / Х. В. Мустафин, Э.А. Тульчинский, Г.Ю. Милославский [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2223939>- Загл. с экрана, дата обращения 04.03.19.
5. Пат.2267479 РФ. Способ получения формальдегида / А.В. Тульчинский, Г.Ю. Милославский, С.Г. Габдрахманович [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.freepatent.ru/patents/2267479>- Загл. с экрана, дата обращения 04.03.19.
6. Патент РФ № 95115699/04. Способ подготовки к работе реактора получения формальдегида // Патент России № 95115699. 1996. Макаренко М.Г., Золотарский И.А., Даут В.А., Майер В.В.

