



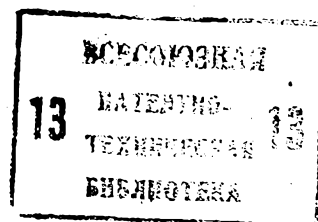
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1114458 A**

3 (50) В 01 J 8/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3495614/23-26

(22) 01.10.82

(46) 23.09.84, Бюл. № 35

(72) А.М.Соколов, В.И.Бантукян,  
С.П.Сергеев, Р.В.Харламов, А.В.Рид-  
ная и И.И.Подольский

(53) 66.023(088.8)

(56) 1. Патент ФРГ № 2742752,  
кл. В 01 J 8/02, 1978.

2. Патент Англии № 1204634,  
В 1 F, 1970.

(54)(57) 1. КАТАЛИТИЧЕСКИЙ РЕАКТОР,  
содержащий корпус, по высоте которо-  
го установлены слои катализатора,  
верхний - с аксиальным распределени-  
ем газа, а нижний - заключенный  
между двумя перфорированными коак-  
сиальными цилиндрами, с радиальным  
распределением газа, промежуточный  
и предварительный теплообменники, о т-  
л и ч а ю щ и й с я тем, что с це-  
лью сокращения капзатрат путем более

полного использования объема катали-  
затора и облегчения его загрузки и  
выгрузки, реактор снабжен дополни-  
тельной камерой, которой размещена  
головка распределительной камеры  
с выходным патрубком промежуточного  
теплообменника, при этом дополнитель-  
ная камера выполнена в виде двух,  
соединенных между собой большими  
основаниями усеченных перфорированных  
конусов.

2. Реактор по п.1, о т л и ч а ю-  
щ и й с я тем, что промежуточный  
теплообменник снабжен цилиндрической  
перегородкой с закрепленным в верх-  
ней части усеченным конусом, разме-  
щенным в дополнительной камере.

3. Реактор по п.1, о т л и ч а ю-  
щ и й с я тем, что перфорированные  
коаксиальные цилиндры выполнены по  
высоте разъемными и установлены  
внахлестку.

(19) **SU** (11) **1114458 A**

Изобретение относится к аппаратуре, предназначенной для проведения процессов в газовой среде на катализаторах или контактных массах и может быть использовано в химической, газовой, нефтехимической и других отраслях промышленности.

Известен каталитический реактор, содержащий корпус, внутри которого размещен слой катализатора с радиальным распределением газа, заключенный между двумя перфорированными коаксиальными цилиндрами с набженной крышкой, выполненной в виде усеченного конуса [1].

Однако использование всего объема катализатора в известном реакторе достигается за счет снижения надежности работы, так как труднопредсказуемая величина усадки катализатора при работе может оказаться сопоставимой с объемом катализатора, заключенном в крышке. В этом случае возникает неравномерность в распределении газа по объему катализатора и, при дальнейшей усадке, байпасирование части газа мимо катализатора, что приведет к нарушению работы реактора. Для исключения указанного явления необходимо загрузка дополнительного объема катализатора, что приведет к неполному использованию его объема и увеличивает капитальные затраты. Кроме того, затрудняется использование мелкозернистых катализаторов при малом гидравлическом сопротивлении реактора, так как мелкозернистые катализаторы имеют тенденцию к повышению величины усадки в процессе работы по сравнению с крупнозернистыми, что также приводит к увеличению капитальных затрат.

Наличие одного слоя катализатора затрудняет или исключает использование известного реактора для целого ряда сложных каталитических процессов протекающих в несколько стадий например, экзотермический процесс синтеза аммиака) и требующих создания многослойных каталитических реакторов, в том числе с применением промежуточного теплообмена, кроме того, требующих создания защитных слоев контактной массы (конверсия CO с предварительным поглощением каталитических ядов) и протекающих эффективно при использовании различных типов и размеров частиц катализаторов и контактной массы.

Все это приводит к снижению эффективности работы реакторов и к увеличению капитальных затрат.

Наиболее близким к изобретению является каталитический реактор, содержащий корпус, по высоте которого установлены слои катализатора, верхний - с аксиальным распределением газа, а нижний заключенный между двумя перфорированными коаксиальными цилиндрами - с радиальным распределением газа, промежуточный и предварительный теплообменники. Слои катализатора не сообщаются между собой [2].

В связи с неизбежностью усадки катализатора в процессе его работы, достигающей величины 10%, в верхней части слоя катализатора с радиальным распределением газа образуется пространство, незаполненное катализатором, что приводит к байпасированию газа мимо слоя катализатора и нарушению режима работы реактора. Для исключения этого явления и повышения надежности работы в известном реакторе, в верхней части радиального слоя размещают дополнительный (не работающий) объем катализатора, который служит для пополнения работающего слоя по мере его усадки. Тем самым в известном реакторе для обеспечения надежности необходимо дополнительно загружать не менее 10% неработающего катализатора, что приводит к увеличению капитальных затрат.

Размещение катализатора в отдельных не сообщающихся слоях по высоте затрудняет работы по загрузке и выгрузке катализатора, требует применения специальных устройств, механизмов и приспособлений для проведения этих работ и приводит к увеличению трудоемкости и сроков проведения монтажных и ремонтных работ.

Размещение в реакторе нескольких слоев катализаторов, работающих при повышенных температурах и давлениях, вызывает необходимость создания специальных устройств для обеспечения компенсации температурных удлинений внутренних конструкций. В известных реакторах такими устройствами являются волнистые компенсаторы, гибкие элементы, различные устройства с сальниковыми уплотнениями. Все это усложняет конструкцию и приво-

дит к снижению надежности работы реакторов.

Целью изобретения является сокращение капитальных затрат путем более полного использования объема катализатора и облегчения загрузки и выгрузки катализатора.

Поставленная цель достигается тем, что каталитический реактор, содержащий корпус, по высоте которого установлены слои катализатора, верхний - с аксиальным распределением газа, а нижний, заключенный между двумя перфорированными коаксиальными цилиндрами - с радиальным распределением газа, промежуточный и предварительный теплообменники, снабжен дополнительной камерой, в которой размещена головка распределительной камеры с выходным патрубком промежуточного теплообменника, при этом дополнительная камера выполнена в виде двух, соединенных между собой большими основаниями усеченных перфорированных конусов.

Кроме того, промежуточный теплообменник снабжен цилиндрической перегородкой с закрепленным в верхней части усеченным конусом, размещенным в дополнительной камере, а перфорированные коаксиальные цилиндры выполнены по высоте разъемными и установлены внахлестку.

На чертеже изображен реактор, вертикальный разрез.

Реактор содержит корпус 1, по высоте которого установлены слои катализатора, верхний 2 - с аксиальным распределением газа, а нижний 3 - с радиальным распределением газа, заключенный между двумя перфорированными коаксиальными цилиндрами, внутренним 4 и наружным 5, промежуточный 6 и предварительный 7 теплообменники. Реактор снабжен дополнительной камерой 8, выполненной в виде двух, соединенных между собой большими основаниями усеченных перфорированных конусов 9, внутри которой размещена головка распределительной камеры с выходным патрубком 10 промежуточного теплообменника 6. Промежуточный теплообменник 6 снабжен цилиндрической перегородкой 11 с закрепленным в верхней части усеченным конусом 12, размещенным внутри дополнительной камеры 8. Реактор имеет патрубок 13 входа основного

потока газов, патрубок 14 для ввода второго потока газов, патрубок 15 для вывода газов, кольцевой зазор 16, кольцевой зазор 17, образуемый цилиндрической перегородкой и внутренним перфорированным цилиндром, проход кольцевого сечения 18 для сообщения слоев катализатора, люки 19-21 для загрузки катализатора и патрубок 22 для выгрузки катализатора.

Коаксиальные перфорированные цилиндры снабжены разъемом 23, концы которого выполнены внахлестку.

Реактор работает следующим образом.

Реагирующие газы поступают в корпус 1 двумя потоками через патрубки 14 и 13. До поступления в зону катализа первый поток проходит зазор 16 и предварительный теплообменник 7, а второй поток - промежуточный теплообменник и выходной патрубок 10, после чего эти потоки смешиваются и поступают в аксиальном направлении сверху вниз на верхний слой катализатора 2, размещенный на верхнем перфорированном усеченном конусе 9 дополнительной камеры 8. Далее нагретые за счет теплового эффекта процесса газы через полость дополнительной камеры 8 поступают в промежуточный теплообменник 6, где они охлаждаются холодным потоком входящих реагирующих газов, и через зазор 17, образуемый цилиндрической перегородкой 11 с усеченным конусом 12 и перфорированными цилиндром 4 и нижним усеченным конусом 9 дополнительной камеры 8, поступает в радиальном направлении от центра к периферии на нижний слой катализатора 3, размещенный между наружным 5 и внутренним 4 периферированными коаксиальными цилиндрами.

Выполнение дополнительной камеры 8 в виде двух соединенных между собой большими основаниями усеченных перфорированных конусов 9, установленных с зазором к перфорированному наружному цилиндру 5, образует проход кольцевого сечения 18 для сообщения слоев катализатора, посредством которого обеспечивается самопроизвольное пополнение нижнего радиального слоя катализатора, при его усадке за счет объема катализатора, размещенного в верхнем аксиальном слое.

Прореагировавшие газы, нагретые за счет теплового эффекта процесса, поступают в предварительный теплообменник 7, где охлаждаются холодным потоком входящих реагирующих газов и через патрубок 15 выводятся из реактора.

Загрузка обоих слоев катализатора осуществляется через люки 19-21, а выгрузка - через патрубок 23. Ком-

пенсация температурных напряжений осуществляется за счет разъема перфорированных коаксиальных цилиндров, концы которых размещены внахлестку.

Применение предлагаемого изобретения позволяет снизить капитальные затраты путем более полного использования объема катализатора и облегчить загрузку и выгрузку катализатора.

