



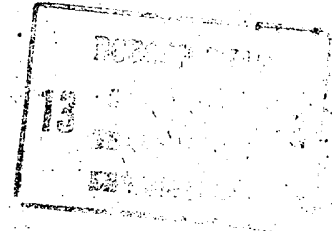
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **843457** **A**

3 (50) С 09 С 1/50

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 850642

(21) 2573241/23-26

(22) 27.01.78

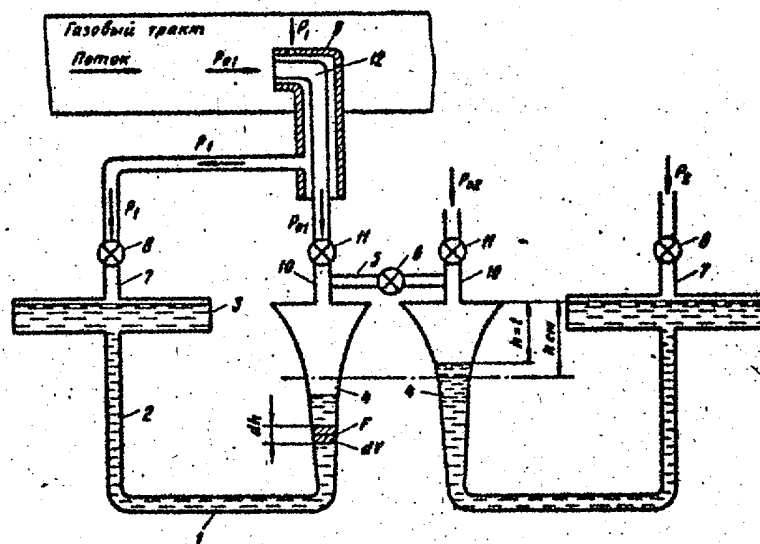
(46) 30.07.85. Бюл. № 20

(72) В.Ф. Суровикин, А.В. Рогов,
Г.В. Сажин и Г.Л. Горюнов

(71) Всесоюзный научно-исследователь-
ский институт технического углерода

(53) 661.666.4(088.8)

(54) (57) РЕАКТОР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ САЖИ
по авт.св. № 850642, отличаю-
щийся тем, что, с целью повыше-
ния выхода сажи и снижения металлоем-
кости реактора, инжектор и труба для
отбора сажегазовых продуктов выпол-
нены в огнеупорной футеровке реакто-
ра.



(19) **SU** (11) **843457** **A**

Изобретение относится к нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, в частности к реакторам для получения сажи путем термического или термоокислительного разложения углеводородного сырья.

Изобретения может быть успешно использовано для получения из жидкого углеводородного сырья печных саж, применяемых в качестве усиливающего наполнителя при изготовлении шин и резино-технических изделий.

В основном изобретении описан реактор для получения сажи, который содержит последовательно установленные камеру горения с патрубками для подачи топлива и воздуха и форсункой для подачи сырья и реакционную камеру с форсункой для подачи закалочного агента и трубой для отбора сажегазовых продуктов. Камера горения и реакционная камера выполнены из огнеупорной футеровки, смонтированной в металлическом корпусе. Входной торец трубы для отбора сажегазовых продуктов установлен перед форсункой для подачи закалочного агента, а между выходным торцом трубы и патрубком для подачи топлива и воздуха в камеру горения установлен инжектор. Труба и инжектор выполнены из огнеупорных материалов (смонтированных в отдельном металлическом корпусе, присоединенном к корпусу реактора).

Недостатком известного реактора для получения сажи являются большие тепловые потери трубы и инжектора, в результате чего снижается эффективность использования физического тепла рециркулируемых сажегазовых продуктов. Это приводит к необходимости увеличения количества рециркулируемых сажегазовых продуктов и воздуха, подаваемых в камеру горения и, следовательно, к уменьшению выхода сажи в расчете на используемый в процессе углеводород.

Другим недостатком известного реактора является его большая металлоемкость, сложность изготовления и монтажа трубы для рециркуляции сажегазовых продуктов.

Целью изобретения является увеличение выхода сажи (в расчете на углеводород, подаваемый в реактор) и снижение металлоемкости реактора.

Указанная цель достигается тем, что предлагаемый реактор содержит корпус с последовательно установлен-

ными в нем камерой горения с патрубками для подачи топлива и воздуха и форсункой для подачи сырья и реакционной камерой с форсункой для подачи закалочного агента, трубу для отбора сажегазовых продуктов, входной торец которой установлен перед форсункой для подачи заключенного агента, и инжектор, установленный между выходным торцом трубы для отбора сажегазовых продуктов и патрубком для подачи топлива и воздуха в камеру горения, инжектор и труба (которых может быть несколько) выполнены в огнеупорной футеровке реактора.

Это позволяет значительно уменьшить тепловые потери от рециркулируемых сажегазовых продуктов и эффективнее использовать их физическое тепло в процессе. Более полное использование физического тепла дает возможность существенно уменьшить количество рециркулируемых сажегазовых продуктов и избыток воздуха, подаваемого в камеру реакции, в расчете на 1 кг сырья; это в конечном итоге приводит к увеличению выхода сажи из используемого в процессе углеводорода. Кроме того, снижается металлоемкость реактора и упрощается его изготовление.

На фиг. 1 изображен общий вид реактора, продольный разрез; на фиг. 2 - то же, поперечный разрез.

Реактор для получения сажи включает корпус 1, в котором последовательно и соосно расположены соединенные друг с другом камера 2 горения и реакционная камера 3. В камере 2 горения установлена аксиально сырьевая форсунка 4. Камера 2 горения цилиндрического типа снабжена тремя патрубками 5 для подачи топлива и воздуха, размещенными симметрично по периферии передней крышки корпуса 1 (патрубки могут быть установлены тангенциально). В патрубках 5 установлены три горелки 6 для сжигания углеводородного топлива. В огнеупорной футеровке камеры 2 горения выполнены три инжектора, которые включают камеру 7 смешения и приемную камеру 8. Камера 7 смешения каждого инжектора расположена таким образом, чтобы обеспечить тангенциальный ввод (ввод можно осуществить и радиально) рециркулируемых сажегазовых продуктов. Приемная камера 8 каждого инжектора встроена в огнеупорном слое трубой 9 соединена с реакционной каме-

рой 3. В приемной камере 8 каждого инжектора по ее продольной оси установлена форсунка 10, выходная насадка 11 которой выполнена в виде сопла Лаваля. Форсунка 10 патрубком соединена с источником воздуха под давлением (не показан). В конце реакционной камеры 3 после точки присоединения труб 9 для отбора сажегазовых продуктов установлены форсунки 12 для подачи закалочного агента.

Получение сажи в реакторе, выполненном согласно данному изобретению, осуществляется следующим образом. В форсунку 10 каждого инжектора подают по стрелке А воздух в количестве $160 \text{ м}^3/\text{ч}$ под давлением от 4 до 8 ати. Поток воздуха из выходной насадки 11 форсунки 10 поступает в камеру 7 смешения инжектора и создает разрежение в приемной камере 8 инжектора. В результате этого из реакционной камеры через трубу 9 в приемную камеру 8 каждого инжектора поступают сажегазовые продукты с температурой $1500-1550^\circ\text{C}$, которые в камере 7 смешения каждого инжектора смешиваются с потоком воздуха. Полученная смесь поступает в камеру 2 горения, и горючие компоненты сажегазовых продуктов сгорают с образованием потока продуктов полного горения. Для обеспечения полного сгорания в камеру 2 горения через патрубки 5 подают по стрелке Б воздух на горение с температурой 250°C . В поток продуктов горения, поступающий в реакционную камеру 3, через сырьевую форсунку 4 подают по стрелке В распыленное углеводородное сырье, предварительно подогретое до 180°C в количестве $500 \text{ кг}/\text{ч}$. Для лучшего распыления сырья в форсунку 4 подают по

стрелке Г воздух под давлением 6 ати, с температурой 250°C в количестве $300 \text{ м}^3/\text{ч}$. В качестве сырья используется смесь зеленого масла и антраценового масла в соотношении 1:1.

В реакционной камере 3 углеводородное сырье за счет тепла продуктов горения при 1550°C разлагается с выделением сажи. Полученные высокотемпературные продукты разделяются на две части. Одну часть в количестве 26 об.% подают на сжигание в качестве топлива в камеру 2 горения. При этом количество сажегазовых продуктов составляет $0,928 \text{ м}^3/\text{кг}$ сырья. Другая (основная) часть сажегазовых продуктов проходит в зону охлаждения и в нее через форсунки 12 под давлением 14 ати подают по стрелке Д закалочный агент (распыленную воду). Охлажденные до 650°C сажегазовые продукты выходят из реактора и поступают в систему устройств для отделения сажи от газообразных продуктов реакции.

В период разогрева реактора и выведения его на режим получения сажи в патрубки 5 камеры 2 горения подают через горелки 6 по стрелке Е углеводородное топливо (пропанбутановую смесь) общим количеством $60 \text{ м}^3/\text{ч}$. В дальнейшем подача топлива уменьшается или прекращается полностью.

В таблице приведены результаты опытов по предлагаемому реактору в сравнении с прототипом. Как видно из таблицы, выход сажи в расчете на используемый в процессе углеводород в предложенном реакторе выше, чем в известном, на 1,8% при том же качестве полученной сажи, металлоемкость реактора при этом снижается.

Показатель	Единица измерения	По прототипу	В предлагаемом реакторе
1	2	3	4
Расход сырья	кг/ч	500	500
Расход топлива	$\text{м}^3/\text{ч}$	-	-
Расход воздуха на горение	то же	660	600
Расход воздуха на инжестирование			

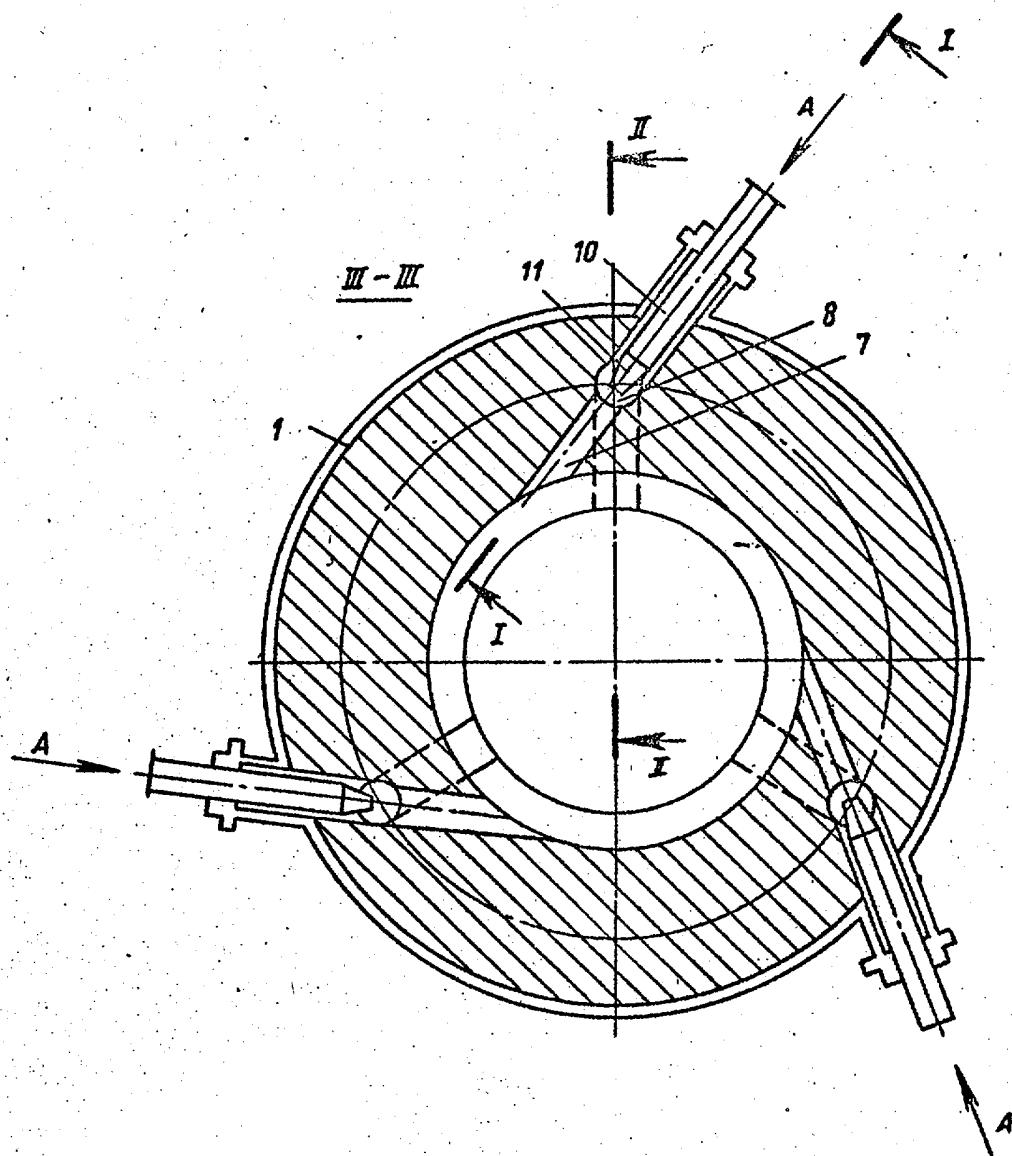
Продолжение таблицы

1	2	3	4
в один инжектор	- " -	500	160
суммарный	- " -	500	480
Давление воздуха в инжекторе	кг/см ²	8,0	8,0
Количество рециркулируемых сажегазовых продуктов на сжигание	об. %	26,0	26,0
Удельный расход рециркулируемых сажегазовых продуктов	нм ³ /кг сырья	1,0	0,928
Состав реакционных газов:			
CO ₂	об. %	5,21	5,38
CO	То же	10,20	9,93
H ₂	- " -	19,02	19,51
CH ₄	- " -	0,83	0,57
C ₂ H ₂	- " -	0,37	0,54
N ₂	- " -	Остальное	
Выход сажи (на использованный в процессе углеводород)	вес. %	58,4	60,2
Физико-химические свойства сажи			
Масляное число	мл/100 г	150	148
Уд. геометрическая поверхность (кинетический метод)	м ² /г	71	72

При незначительных затратах на изготовление инжекторов и встроенных в огнеупорном слое труб предложенное

усовершенствование может быть осуществлено на действующих в промышленности реакторах для получения сажи.

843457



Фиг. 2

Составитель
 Редактор П. Горькова Техред Ж. Кастелевич Корректор А. Повх
 Заказ 1692 Тираж 56 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 ППП "Патент"