



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

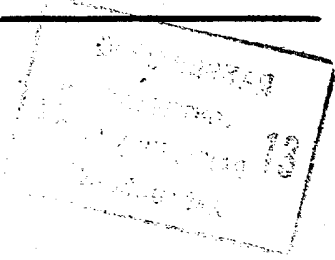
(19) SU (11) 1032011 A

3(5) С 10 С 3/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

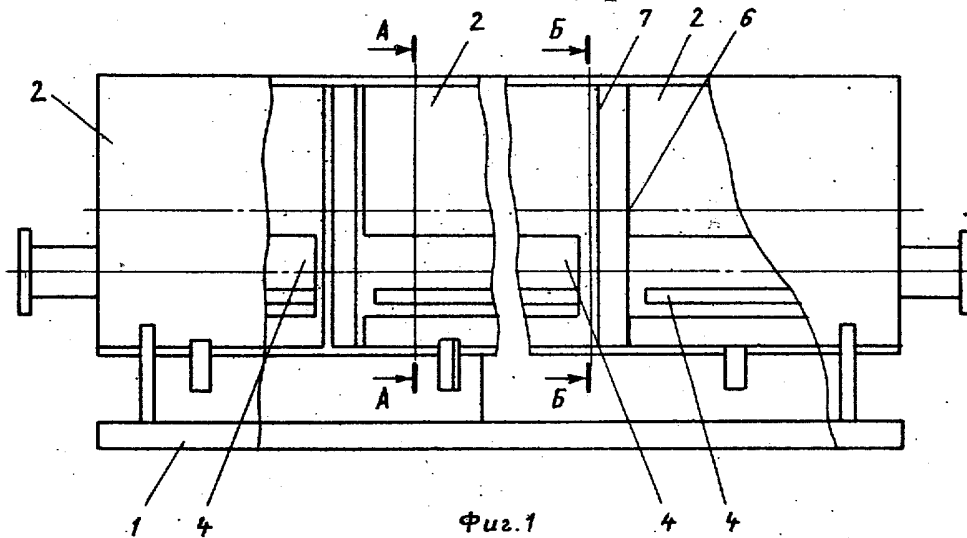
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 2959253/23-26  
(22) 18.07.80  
(46) 30.07.83. Бюл. № 28  
(72) И.В.Провинтеев и С.Г.Атоян  
(71) Всесоюзный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт кровельных и гидроизоляционных материалов и изделий  
(53) 66.023(088.8)  
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 95461, кл. В 01 F 3/04, 1950 (прототип).  
(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОКИСЛЕНИЯ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ, преимущественно битума, включающее горизонтальный

корпус, барботер, расположенный в нижней части корпуса, и разделительные перегородки с переточными отверстиями, разделяющие корпус на секции, отличающееся тем, что, с целью повышения степени окисления битума и снижения энергозатрат, каждая секция снабжена дополнительной перегородкой с сегментным отверстием в верхней части, расположенной около разделительной перегородки, барботер выполнен из секций и вход каждой секции подсоединен к переточному отверстию в радиальной перегородке.



(19) SU (11) 1032011 A

Изобретение относится к нефтяному машиностроению, в частности к устройствам для производства дорожных и строительных битумов, а также продукта совместного окисления битума с различными добавками и может найти применение в промышленности кровельных и гидроизоляционных материалов, а также в нефтеперерабатывающей промышленности.

Известно устройство для окисления жидких углеводородов, преимущественно битума, включающее горизонтальный корпус, барботер, расположенный в нижней части корпуса, и распределительные перегородки с переточными отверстиями, разделяющие корпус на секции [1].

Недостатками известного устройства являются значительный расход воздуха, увеличивающий энергозатраты устройства, и низкая степень окисления битума из-за малого пути контакта его с воздухом.

Цель изобретения - повышение степени окисления битума и снижение энергозатрат.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для окисления жидких углеводородов, преимущественно битума, включающем горизонтальный корпус, барботер, расположенный в нижней части корпуса, и разделительные перегородки с переточными отверстиями, разделяющие корпус на секции, каждая секция снабжена дополнительной перегородкой с сегментным отверстием в верхней части, расположенной около разделительной перегородки, барботер выполнен из секции и вход каждой секции подсоединен к переточному отверстию в разделительной перегородке.

Такое выполнение устройства обеспечивает повышение степени окисления битума и снижение энергозатрат.

На фиг.1 изображено устройство для окисления жидких углеводородов; на фиг.2 - то же вид сверху; на фиг.3 - сечение А-А на фиг.1; на фиг.4 - сечение Б-Б на фиг.1; на фиг.5 - вариант выполнения устройства; на фиг.6 - то же, вид сверху; на фиг.7 - схема подключения устройства.

Устройство включает горизонтальный корпус, смонтированный на станине 1. Корпус разделен на две и более секции 2 посредством разделительных перегородок 3. В нижней части корпуса расположен барботер 4, выполненный из секций в виде трубы, диаметр которой составляет 0,25 диаметра корпуса. Выбранное соотношение размеров обеспечивает удержание в верхнем положении максимального количества жидкости и лишь часть ее в объеме, подаваемом насосом, уносится с воздухом из данной

секции в следующую. При соотношении диаметра барботера и диаметра корпуса, меньшем 0,25, резко возрастет сопротивление движению газожидкостной смеси, т.е. увеличиваются энергозатраты. При соотношении диаметра барботера и диаметра корпуса, большем 0,25, уменьшится рабочий объем секции, т.е. снизится производительность устройства.

Расстояние от нижней образующей секции 2 до нижней образующей барботера 4 составляет 0,125-0,135 диаметра корпуса. В барботере 4 выполнена продольная щель 5, ширина которой в каждой секции равна ширине секции барботера 4 первой секции, умноженной на отношение давления воздуха перед первой секцией к давлению в барботере данной секции.

Выходное отверстие расположено под углом 30-45° по отношению к вертикальной оси барботера. Конец барботера заглушен. Между секциями 2 около разделительных перегородок 3 установлены перегородки 6, образующие с последними переточные камеры. В верхней части перегородки 6 выполнено отверстие в виде сегмента, высота и радиус которого, проведенные из центра секции 2, соответственно равны 0,3 и 0,75 радиуса секции. Расположение сегментного отверстия 7 и его размеры определяются, исходя из требований сохранности максимального уровня жидкости в каждой секции 2 и снижения до минимума уноса окисляемой жидкости из предыдущей секции в последующую. При этом энергозатраты на перемещение жидкости и газа минимальны.

В разделительной перегородке выполнено переточное отверстие, диаметр которого равен диаметру барботера 4 для сообщения полости предыдущей секции с полостью барботера 4 последующей секции, присоединяемого либо непосредственно к разделительной перегородке 3, либо посредством штуцера с фланцем, при этом на цилиндрической поверхности секции 2 имеются штуцеры для установки манометров 8 и термометра 9, а также штуцеры для соединения каждой секции с маслопроводом для ввода различных добавок, разогрева и удаления окисленного битума из устройства.

Расстояние между перегородками 3 и 6 составляет 0,1 диаметра корпуса. При уменьшении этого расстояния увеличивается сопротивление движению газожидкостной смеси, что приводит к увеличению энергозатрат. При увеличении этого расстояния уменьшается полезный объем каждой секции. Указанное соотношение размеров обес-

печивает минимальные местные потери давления при переходе из предыдущей секции в барботер последующей секции и минимально необходимую величину отвода окисляемой жидкости.

При значительных габаритах устройства, а также для облегчения его ремонта и очистки корпуса, оно может иметь на торцовых поверхностях каждой секции люки-лазы, а барботер 4 каждой последующей секции вставляется в штуцер большого диаметра этой секции и своим фланцем зажимается между фланцами этой и предыдущей секции.

При использовании устройства в качестве приставки к кубовой или полуколонной установки, штуцер, имеющийся на задней стенке последней секции, присоединяют к штуцеру, расположенному на стенке куба или колонны, а передний штуцер первой секции и все нижние штуцеры секции присоединяются к тому же кубу или колонне. К штуцеру на передней стенке первой секции присоединяется также воздухопровод для подачи воздуха в устройство.

При использовании устройства в качестве основного для самостоятельной установки его присоединяют, например к испарителю посредством массопровода с насосом, аналогично вышеописанному, кроме того, газопровод соединяют с верхней частью испарителя, который в свою очередь соединен с печью для дожига газов и сборником конденсата.

Все приведенные выше соотношения размеров барботера и сегментного отверстия выбраны из основного условия - в процессе окисления в каждой секции должно сохраняться максимально возможное количество окисляемой жидкости, а расходуемый в каждой секции перепад давления воздуха должен на 90-95% расходоваться на создание кинетической энергии скорости движения газожидкостной смеси в момент ее вылета из отверстия барботера.

При подаче битума, как исходного, так и рециркулята, через барботер вместе с воздухом, скорость вылета последнего из отверстия барботера определяется термодинамическим уравнением

$$w = \frac{1}{3600 f_n} \left[ \frac{Q}{\gamma_{\sigma}} + \frac{\gamma_B \rho_0}{\gamma_B \rho_{n-1}} \right],$$

где  $f_n$  - площадь поперечного сечения отверстия барботера n-й секции, м<sup>2</sup>;

Q - вес битума, подаваемого в барботер, кг/ч;

$\gamma_B$  - плотность битума, подаваемого в барботер, кг/м<sup>3</sup>;  
 $\gamma_B$  - вес воздуха, подаваемого на окисление, кг/ч;  
 $\gamma_B$  - плотность воздуха при начальном давлении, кг/м<sup>3</sup>;  
 $P_n$  - давление воздуха в n-й секции, атм;

Таким образом, при введении битума с воздухом в каждую секцию устройства через барботер, как следует из приведенной формулы, скорость вылета воздуха из щели барботера увеличивается на величину, равную,

$$15 \quad \Delta W = \frac{1}{3600 f_n} \frac{Q}{\gamma_{\sigma}}$$

Изменяя величину, можно изменять скорость вылета, а следовательно, скорость окисления в широких пределах без увеличения подачи воздуха на окисление.

Устройство работает следующим образом.

2 Внутренний объем каждой секции 2 заполняют жидкостью, подвергающейся окислению и нагретой до 240-250°С затем в барботер 4 первой секции 2 одновременно с подаваемым насосом из сепаратора или куба битумом подают воздух под давлением 8-10 атм. 30 При выходе из щели 5 барботера 4 часть статического напора превращается в кинетическую энергию движения смеси воздуха с битумом, вылетающей из щели 5 со скоростью 35 20-30 м/сек. Под действием кинетической энергии струи смесь жидкости, находящаяся в зоне щели 5, активно дробится, перемешивается с воздухом и увлекается вверх, при этом 40 жидкость омывает поверхность стенок секции, чем исключает отложение кокса на них. Схема движения жидкости показана на фиг.3 и 4.

В верхней части секции газ в основном отделяется от жидкости и через отверстие 7 перегородки 6 поступает вместе с подаваемым битумом и рециркулятом в переточную камеру и затем в барботер 4 следующей 50 секции. В барботере 4 при потере напора смесь воздуха с битумом вновь приобретает скорость при выходе из щели, т.е. процесс повторяется аналогично вышеописанному.

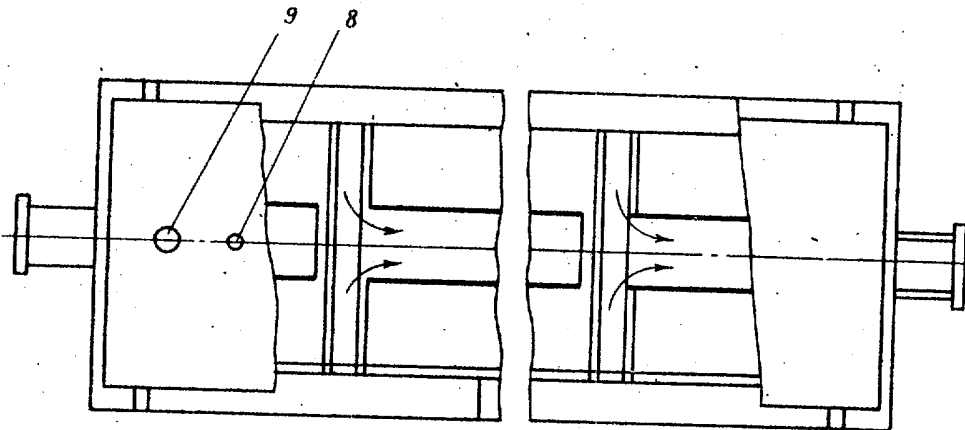
55 Таким образом, смесь воздуха с битумом при проходе через устройство многократно подвергается дросселированию в щелях барботеров, интенсивному перемешиванию в зоне 60 барботажа с жидкостью, что отсутствует в существующих аппаратах, в том числе и в трубчатых реакторах. При многократном барботировании воздуха на выходе из устройства оста- 65 точная концентрация кислорода в от-

работанном газе близка к нулю, что позволяет значительно снизить энергетические затраты на окисление, за счет создания многократных зон активного окисления значительно повысить производительность устройства.

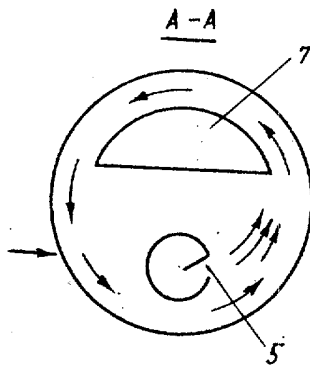
При периодическом процессе окисления для регулирования давления в секциях устройства и интенсификации скорости выхода воздуха из щелей барботеров в любую секцию может осуществляться подача окисляемой жидкости насосом из куба, колонны или испарителя.

При непрерывном процессе исходное сырье и рециркулят подаются насосом в барботер первой секции вместе с воздухом, благодаря чему во всех секциях количество окисляемой жидкости стабилизируется и процесс окисления может осуществляться при кратности циркуляции, близкой к единице.

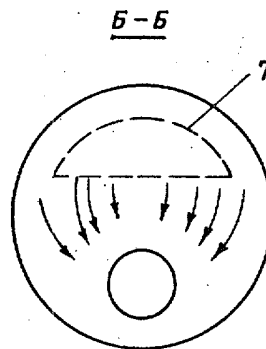
Применение предлагаемого устройства позволит снизить расход электроэнергии в 1,5-2,0 раза, стоимость изготовления установки, ее монтажа и уменьшить металлоемкость оборудования.



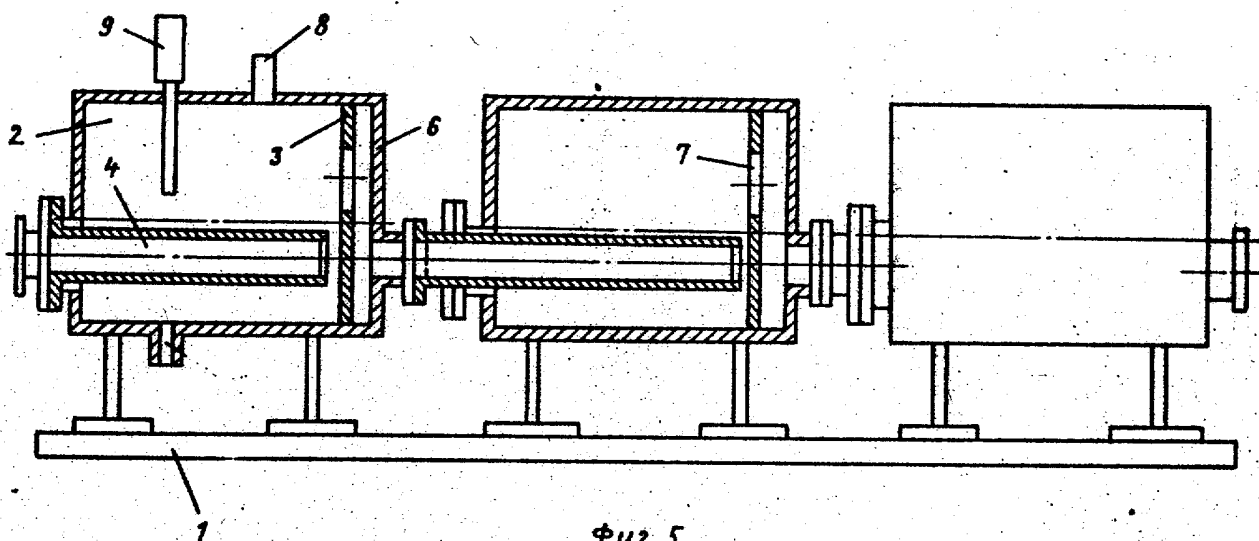
Фиг. 2



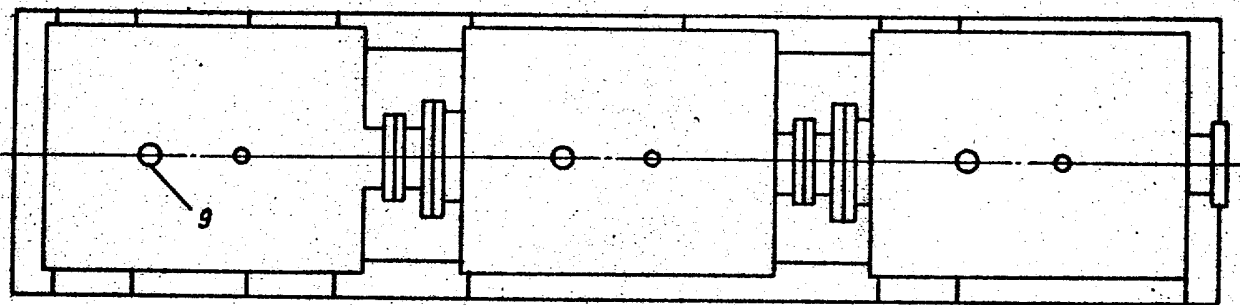
Фиг. 3



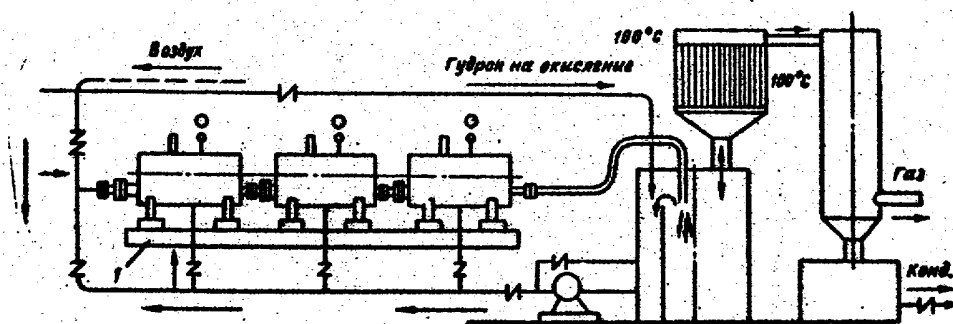
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7