



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2007120640/06, 04.06.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.06.2007(45) Опубликовано: **20.12.2008 Бюл. № 35**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **SU 1000710 A, 28.02.1983. RU 2053290
C1, 27.01.1996. SU 1578431 A1, 15.07.1990. SU
951056 A1, 15.08.1982. SU 1483208 A1,
30.05.1989. US 4164399 A, 14.08.1979.**

Адрес для переписки:

**115162, Москва, ул. Лестева, 20, кв.10, А.Д.
Корнееву**

(72) Автор(ы):

**Лужков Юрий Михайлович (RU),
Джафаров Агарагим Фаталиевич (RU),
Корнеев Александр Дмитриевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

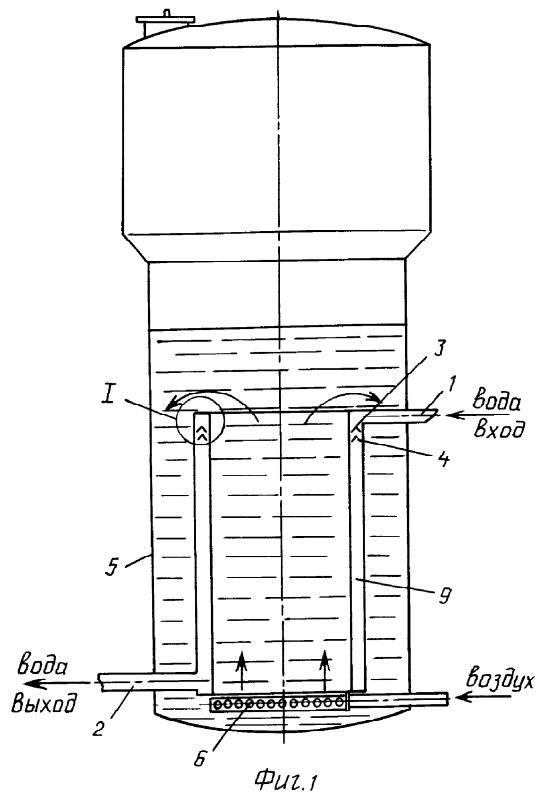
**Лужков Юрий Михайлович (RU),
Джафаров Агарагим Фаталиевич (RU),
Корнеев Александр Дмитриевич (RU)**

(54) ТЕПЛООБМЕННОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к теплотехнике, в частности к вертикальным теплообменникам, и может быть использовано в микробиологической, химической и медицинской промышленности для отвода тепла в процессах биосинтеза в биореакторах. Задачей изобретения является повышение коэффициента теплопередачи за счет обеспечения более равномерного образования пленки по всей длине теплопередающего канала. Поставленная задача решается за счет того, что в теплообменном устройстве, содержащем подключенный к патрубкам подвода и отвода охлаждающей воды теплообменный элемент, снабженный пленкообразователями, установленными под патрубком подвода воды, и встроенный в емкость, заполненную рабочей средой, с расположенным в ее нижней части аэратором, теплообменный элемент образован соосно размещенными обечайками, образующими

между собой закрытый с торцов кольцевой канал с теплопередающими стенками, которыми являются обечайки, пленкообразователи установлены в кольцевом канале друг под другом с зазором относительно теплопередающих стенок, первый пленкообразователь выполнен в виде кольцевых пластин, размещенных под углом друг к другу с образованием между собой кольцевого зазора, а второй выполнен в виде соединенных между собой кольцевых пластин с образованием кольцевого элемента V-образного профиля с вершиной, направленной навстречу потоку воды, причем величина зазора, образованного нижним пленкообразователем и теплопередающими стенками, превышает величину зазора, образованного верхним пленкообразователем и теплопередающими стенками, а между патрубками подвода воды и пленкообразователями в кольцевом канале размещена горизонтальная пластина. 3 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007120640/06, 04.06.2007**

(24) Effective date for property rights: **04.06.2007**

(45) Date of publication: **20.12.2008 Bull. 35**

Mail address:
**115162, Moskva, ul. Lesteva, 20, kv.10, A.D.
Korneevu**

(72) Inventor(s):
**Luzhkov Jurij Mikhajlovich (RU),
Dzhafarov Agaragim Fatalievich (RU),
Korneev Aleksandr Dmitrievich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Luzhkov Jurij Mikhajlovich (RU),
Dzhafarov Agaragim Fatalievich (RU),
Korneev Aleksandr Dmitrievich (RU)**

(54) **HEAT-EXCHANGER**

(57) Abstract:

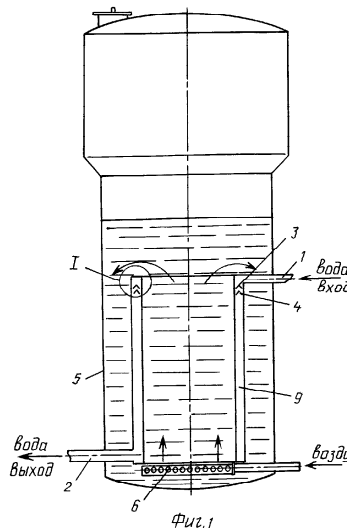
FIELD: heating.

SUBSTANCE: invention refers to heat engineering, specifically to vertical heat exchangers, and can be used in microbiological, chemical and medical industries for heat removal during biosynthesis in bioreactors. Heat-exchanger contains heat-exchange element connected to cooling water inlet and outlet manifolds and provided with filming agents under water inlet manifold, and built in working medium tank with aerator mounted in its lower part. Heat-exchange element is formed with coaxial shell rings mutually composing end-closed circular channel with heat-transmitting walls that are shell rings. Filming agents are mounted in circular channel above one another open relative to heat-transfer walls. The first filming agent is designed in the form of ring plates arranged at the angle to one another to form circular clearance. The second filming agent is designed in the form of ring plates interconnected to form V-profile ring element vertex of which is directed towards to water flow with dimension of clearance formed with lower filming agent and heat-transfer walls exceeding dimension of

clearance formed with upper filming agent and heat-transfer walls. Horizontal plate is mounted between water inlet manifold and filming agents in circular channel.

EFFECT: higher heat-transfer coefficient due to provided more uniform filming along the whole length of heat-transfer passage.

3 dwg



RU 2 341 748 C1

RU 2 341 748 C1

Изобретение относится к теплотехнике, в частности к вертикальным пленочным теплообменникам, и может быть использовано в микробиологической, химической и медицинской промышленности для отвода тепла в процессах биосинтеза в биореакторах.

Известен теплообменный аппарат пленочного типа, включающий вертикальный корпус, содержащий теплопередающий канал, подключенный к патрубкам подвода и отвода охлаждающей воды, в верхней части которого под патрубком подвода охлаждающей воды установлены конусные пленкообразователи (см., например, пат. РФ 2053290, опубл. 27.01.1996). Недостатком известного устройства являются низкие значения коэффициента теплопередачи из-за возможности перелива хладагента внутрь пленочного распределителя. При этом перелившийся хладагент просто "проваливается" по центру теплопередающей трубы и не принимает участия в процессе теплосъема, что уменьшает суммарный коэффициент теплопередачи и приводит к увеличению расхода хладагента.

Наиболее близким по достигаемому результату и технической сущности к предлагаемому устройству является теплообменный аппарат, включающий емкость, заполненную рабочей средой, с размещенным в ее нижней части воздушным коллектором с выходными отверстиями и вертикально установленное в емкости теплообменное устройство, подключенное к патрубкам подвода и отвода охлаждающей воды и снабженное пленкообразователями, установленными в верхней части под патрубком подвода воды (см., например а.с. СССР 1000717, опубл. 28.02.1983).

Недостатком данного устройства также являются низкие значения коэффициента теплопередачи из-за неравномерного распределения жидкости при засорении каналов в случае использования загрязненной жидкости.

Задачей изобретения является устранение указанных недостатков, а именно повышение коэффициента теплопередачи за счет обеспечения более равномерного образования пленки по всей длине теплопередающего канала.

Поставленная задача решается за счет того, что в теплообменном устройстве, содержащем подключенный к патрубкам подвода и отвода охлаждающей воды теплообменный элемент, снабженный пленкообразователями, установленными под патрубком подвода воды, и встроенный в емкость, заполненную рабочей средой, с расположенным в ее нижней части аэратором, теплообменный элемент образован соосно размещенными обечайками, образующими между собой закрытый с торцов кольцевой канал с теплопередающими стенками, которыми являются обечайки, пленкообразователи установлены в кольцевом канале друг под другом с зазором относительно теплопередающих стенок, первый пленкообразователь выполнен в виде кольцевых пластин, размещенных под углом друг к другу с образованием между собой кольцевого зазора, а второй выполнен в виде соединенных между собой кольцевых пластин с образованием кольцевого элемента V-образного профиля с вершиной, направленной навстречу потоку воды, причем величина зазора, образованного нижним пленкообразователем и теплопередающими стенками, превышает величину зазора, образованного верхним пленкообразователем и теплопередающими стенками, а между патрубками подвода воды и пленкообразователями в кольцевом канале размещена горизонтальная пластина.

Изобретение поясняется чертежами.

На фиг.1 изображен общий вид теплообменного устройства.

На фиг.2 изображен продольный разрез теплообменного элемента.

На фиг.3 изображен продольный разрез верхней части теплообменного элемента с пленкообразователями.

Теплообменное устройство содержит подключенный к патрубкам 1 и 2 соответственно подвода и отвода охлаждающей воды теплообменный элемент, снабженный пленкообразователями 3 и 4, установленными под патрубком 1 подвода воды, встроенный в емкость 5, заполненную рабочей средой, с расположенным в ее нижней части аэратором 6, и образовано соосно размещенными обечайками 7 и 8, образующими между собой закрытый с торцов кольцевой канал 9 с теплопередающими стенками, которыми являются

обечайки 7 и 8. Пленкообразователи 3 и 4 установлены в кольцевом канале 9 друг под другом с зазором относительно теплопередающих стенок, первый пленкообразователь 3 выполнен в виде кольцевых пластин, размещенных под углом друг к другу с образованием между собой кольцевого зазора 10, а второй пленкообразователь 4 выполнен в виде

5 соединенных между собой кольцевых пластин с образованием кольцевого элемента V-образного профиля с вершиной, направленной навстречу потоку воды, причем величина зазора b_2 , образованного нижним пленкообразователем и теплопередающими стенками, превышает величину зазора b_1 , образованного верхним пленкообразователем и теплопередающими стенками, а между патрубками подвода воды и пленкообразователями

10 в кольцевом канале размещена горизонтальная пластина 11.

Работает пленочный теплообменный аппарат следующим образом.

Для отвода тепла из рабочей емкости 5 через патрубок 1 подвода воды в кольцевой канал 9 теплообменного элемента на горизонтальную пластину 11 подается охлаждающая вода. Далее жидкость равномерно распределяется по пластинам верхнего

15 пленкообразователя 3 и через зазор b_1 стекает по теплопередающим стенкам канала 9, реализуя предварительное равномерное по периметру смачивание охлаждающей жидкостью теплопередающих поверхностей. Величина зазора b_1 при этом не превышает 1-2 мм и образующаяся жидкостная пленка, гравитационно стекающая в нижнюю часть теплообменного аппарата, самотеком вытекает из него.

20 При увеличении расхода охлаждающей жидкости другая часть потока попадает в зазор 10 и далее на нижний пленкообразователь 4 и отбивается от его боковых пластин к теплопередающим стенкам обечаек, равномерно распределяясь по уже смоченной поверхности. Это позволяет избежать появления «салитонов» - волновых образований на стекающей жидкостной пленке, не принимающих участия в теплообмене. Так как величина

25 зазора b_2 между вторым пленкообразователем и теплопередающими стенками канала превышает величину вышерасположенного зазора b_1 первого пленкообразователя, то даже в случае забивки узкого зазора b_1 работоспособность теплообменного аппарата не нарушается, т.к. охлаждающая вода, попадая в зазор 10, попадает на нижний пленкообразователь и далее соответственно в зазор b_2 , превосходящий по размерам

30 вышерасположенный зазор b_1 , и самотеком стекает вниз.

Выполнение пленкообразователя с зазором 10 позволяет добиться равенства жидкостных потоков по обе стороны пленкообразователей внутри кольцевого канала 9.

Установка горизонтальной пластины 11 позволяет достичь равномерного распределения охлаждающей жидкости по всему периметру кольцевого канала 9.

35 Теплообмен в жидкостной пленке внутри теплообменного элемента является высокоинтенсивным. Увеличение же интенсивности теплообмена с наружной стороны теплообменного элемента достигается за счет создания организованной циркуляции вокруг него путем подачи воздуха в аэратор 6 в нижней части объема, занимаемого внутренней обечайкой теплообменного элемента.

40 Таким образом, описываемая конструкция теплообменного устройства позволяет гарантированно сформировать жидкостную пленку, улучшить распределение жидкости по поверхности его теплопередающих стенок и благодаря этому интенсифицировать процесс теплообмена.

45 Формула изобретения

Теплообменное устройство, содержащее подключенный к патрубкам подвода и отвода охлаждающей воды теплообменный элемент, снабженный пленкообразователями, установленными под патрубком подвода воды, и встроенный в емкость, заполненную рабочей средой с расположенным в ее нижней части аэратором, отличающееся тем, что

50 теплообменный элемент образован соосно размещенными обечайками, образующими между собой закрытый с торцов кольцевой канал с теплопередающими стенками, которыми являются обечайки, пленкообразователи установлены в кольцевом канале друг под другом с зазором относительно теплопередающих стенок, первый пленкообразователь выполнен в

виде кольцевых пластин, размещенных под углом друг к другу с образованием между собой кольцевого зазора, а второй выполнен в виде соединенных между собой кольцевых пластин с образованием кольцевого элемента V-образного профиля с вершиной, направленной навстречу потоку воды, причем величина зазора, образованного нижним пленкообразователем и теплопередающими стенками, превышает величину зазора, образованного верхним пленкообразователем и теплопередающими стенками, а между патрубками подвода воды и пленкообразователями в кольцевом канале размещена горизонтальная пластина.

10

15

20

25

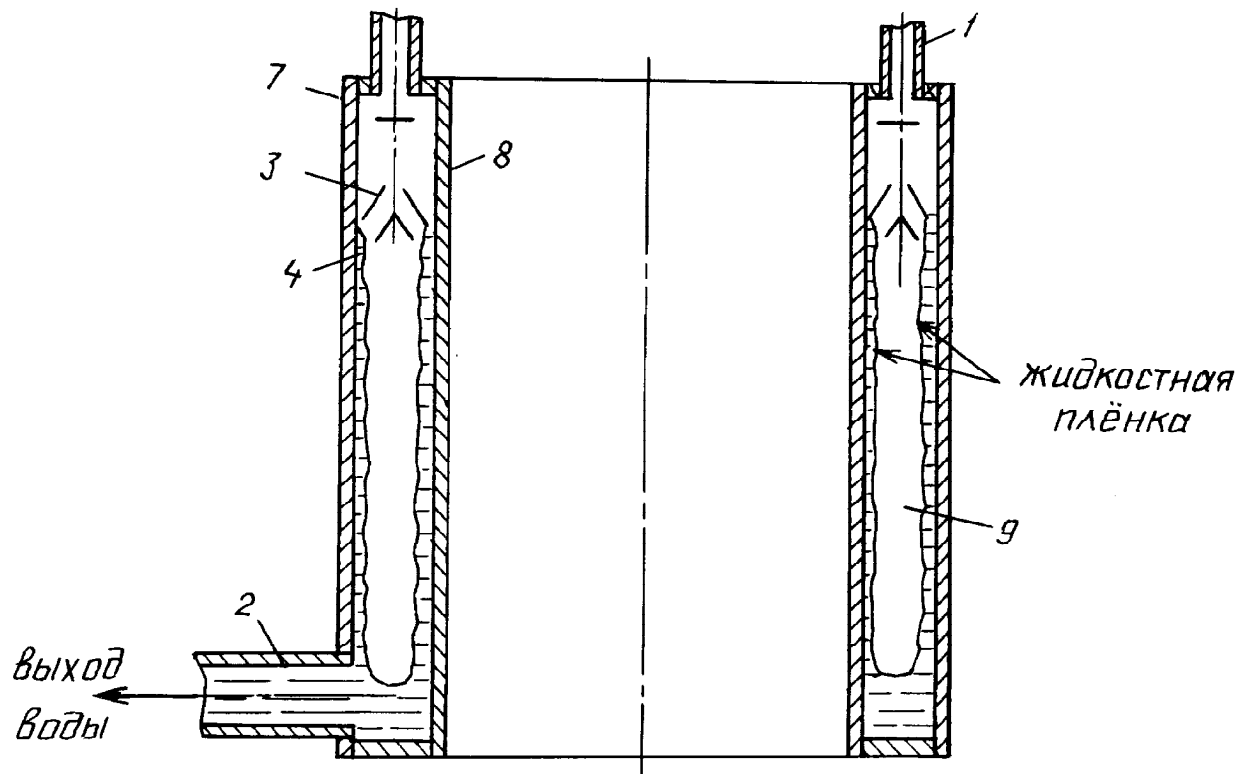
30

35

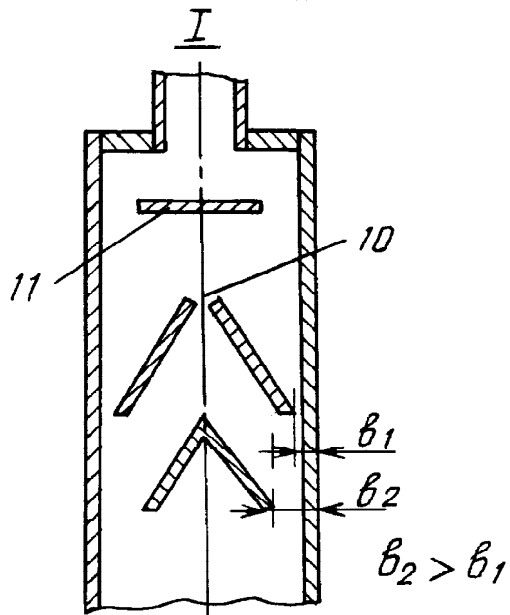
40

45

50



Фиг. 2



Фиг. 3