



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 840628

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 676832

(22) Заявлено 21.12.78 (21) 2701832/24-06

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.06.81. Бюллетень № 23

Дата опубликования описания 23.06.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

F 26 B 3/12

B 05 B 3/02

F 28 D 15/00

(53) УДК 66.047.

.791.1(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

П.А.Барабаш, А.А.Мужилко, В.Г.Риферт, Н.Н.Осколков,  
Е.А.Сидоров и М.П.Пивень

(71) Заявитель

Киевский ордена Ленина политехнический институт  
им. 50-летия Великой Октябрьской социалистической  
революции

### (54) ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ НАГРЕВАТЕЛЬ

Изобретение относится к сушильной и выпарной технике и может быть использовано в дисковых распылительных сушилках с предварительным нагревом материалов в центробежных пленочных испарителях, предназначенных для сушки или выпаривания термочувствительных пищевых, химических и фармацевтических продуктов.

Известен центробежный нагреватель, например распылитель в сушильных установках, содержащий полый ротор, частично заполненный рабочей жидкостью, и электронагревательные элементы, расположенные в полости ротора по его кольцевой периферии.

При работе такого центробежного нагревателя рабочая жидкость центробежной силой отбрасывается на периферию полости и покрывает нагревательные элементы равномерным по толщине слоем. Нагреваясь, она испаряется, достигает рабочих поверхностей центробежного нагревателя, конденсируется, отдавая тепло упомянутым рабочим поверхностям, и возвращается к нагревательным элементам [1].

Недостатком указанного центробежного нагревателя является пониженная эффективность, обусловленная тем, что

направление движения пара рабочей жидкости не совпадает с направлением движения ее конденсата. При этом течение пленки конденсата тормозится, толщина ее увеличивается. Это обстоятельство, а также наличие даже небольших примесей неконденсирующихся газов может заметно понизить коэффициент теплоотдачи при конденсации, а значит, и плотность теплового потока центробежного нагревателя.

По основному авт. св. № 676832 известен центробежный нагреватель, например распылитель в сушильных установках, содержащий полый ротор, частично заполненный рабочей жидкостью, и нагревательные элементы, расположенные в полости ротора по его кольцевой периферии, причем в полости ротора с зазором относительно его верхней стенки над нагревательными элементами установлен снабженный центральным отверстием горизонтальный диск, диаметр которого меньше внутреннего диаметра ротора, но больше диаметра окружности, охватывающей нагревательные элементы, а на верхней поверхности диска выполнен кольцевой желоб для неконденсирующихся газов.

В таком центробежном нагревателе пар движется в зазоре между верхней поверхностью диска и верхней стенкой ротора в направлении от центра ротора к его периферии, что совпадает с движением пленки конденсата. При этом толщина пленки конденсата уменьшается и коэффициент теплоотдачи при конденсации возрастает. При этом повышается плотность теплового потока через верхнюю стенку ротора и эффективность центробежного нагревателя [2].

Недостатком этого центробежного нагревателя является колебание температуры верхней стенки ротора, которая является рабочей поверхностью центробежного нагревателя. Указанный недостаток обусловлен тем, что желоб со стороны верхней стенки ротора открыт, что не позволяет выполнить его на всю ширину диска, так как неконденсирующийся газ окажется в этом случае под воздействием рабочей жидкости. Последнее обстоятельство приводит к невозможности организовать в желобе отсек с объемом, достаточным для того, чтобы между паром и неконденсирующимся газом установилась зона раздела, ограничивающая участок рабочей поверхности, на котором происходила конденсация пара, и обеспечивающая стабилизацию температуры верхней стенки ротора. Кроме того, в таком нагревателе в зависимости от изменения температуры окружающей среды может меняться температура, давление и объем неконденсирующегося газа в желобе (отсеке), что может привести к смещению границы раздела пар-газ и отклонению параметров нагревателя от заданных.

Цель изобретения — стабилизация температуры рабочей поверхности.

Указанная цель достигается тем, что кольцевой желоб снабжен крышкой, образующей с его внешней стенкой кольцевой зазор.

Причем, боковая и нижняя стенки ротора могут быть снабжены теплоизоляцией.

На чертеже схематично изображен центробежный нагреватель.

Центробежный нагреватель содержит полный ротор 1, частично заполненный рабочей жидкостью, и нагревательные элементы 2, расположенные в полости ротора 1 по его кольцевой периферии. В полости ротора 1 с зазором относительно его верхней стенки расположен снабженный центральным отверстием 3 горизонтальный диск 4, диаметр которого меньше внутреннего диаметра ротора 1, но больше диаметра окружности, охватывающей нагревательные элементы 2. По верхней поверхности диска 4 выполнен кольцевой желоб 5 (отсек с неконденсирующимся инертным газом), снабженный крышкой 6, образующей с его внешней стенкой коль-

цевой зазор 7. Центробежный нагреватель может быть снабжен теплоизоляцией (не показано). Рабочая поверхность выполнена из материала с низким коэффициентом теплопроводности, например нержавеющей стали, и имеет снаружи чистоту поверхности с высотой микровыступов не менее 10 мкм.

Центробежный нагреватель работает следующим образом.

Ротор 1 приводят во вращение. При этом рабочая жидкость центробежной силой отбрасывается на периферию ротора 1 и покрывает нагревательные элементы 2. Затем включают нагревательные элементы 2, тепло от которых передается рабочей жидкости, что вызывает испарение последней. Пар проходит сначала между нижней стенкой ротора 1 и нижней поверхностью диска 4, а затем через отверстие 3 попадает в зазор между верхней стенкой ротора 1 и крышкой 6 желоба 5. На верхней стенке (рабочей поверхности) ротора 1 пар конденсируется, а конденсат центробежной силой возвращается между торцом диска 4 и боковой стенкой ротора 1 к нагревательным элементам 2. При этом между паром и неконденсирующимся газом устанавливается зона раздела, ограничивающая участок рабочей поверхности, на котором происходит конденсация пара. При изменении режима работы центробежного нагревателя изменяется эффективная поверхность конденсации пара, что обеспечивает неизменность температуры верхней стенки ротора 1. Размер желоба 5 (отсека с неконденсирующимся газом) и первоначальные параметры этого газа выбираются в соответствии с заданной точностью стабилизации температуры рабочей поверхности ротора 1.

Снабжение боковой и нижней стенок ротора 1 теплоизоляцией снижает воздействие окружающей среды на параметры неконденсирующегося газа, что также повышает стабилизацию температуры рабочей поверхности центробежного нагревателя.

#### Формула изобретения

1. Центробежный нагреватель по авт. св. № 676832 от л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью стабилизации температуры рабочей поверхности, кольцевой желоб снабжен крышкой, образующей с его внешней стенкой кольцевой зазор.

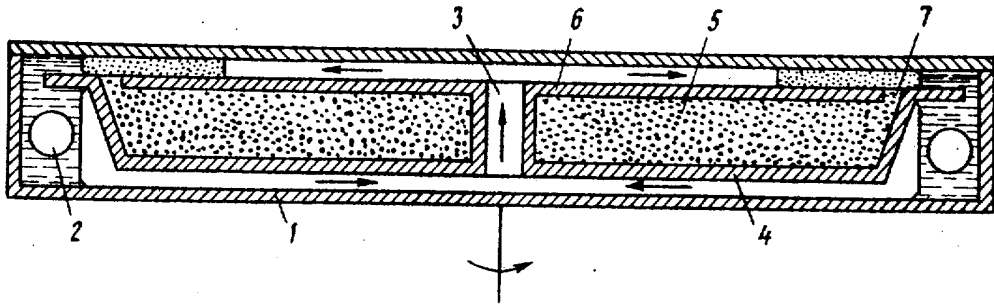
2. Нагреватель по п.1, от л и ч а ю щ и й с я тем, что боковая и нижняя стенки ротора снабжены теплоизоляцией.

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 361368, кл. F 26 В 3/12, 1970.

2. Авторское свидетельство СССР № 676832, кл. F 26 В 3/12, 20.02.78.



Составитель Л. Андреев

Редактор А. Шандор Техред З. Фанта Корректор В. Синицкая

Заказ 4742/59 Тираж 740 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раульская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4