



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №

(19) **SU** (11) **1402007** **A1**

(51) 4 F 25 B 43/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4022790/23-06

(22) 30.12.86

(71) Черкасское производственное  
объединение "Азот"

(72) Я.В.Кухтинов

(53) 621.56(088.8)

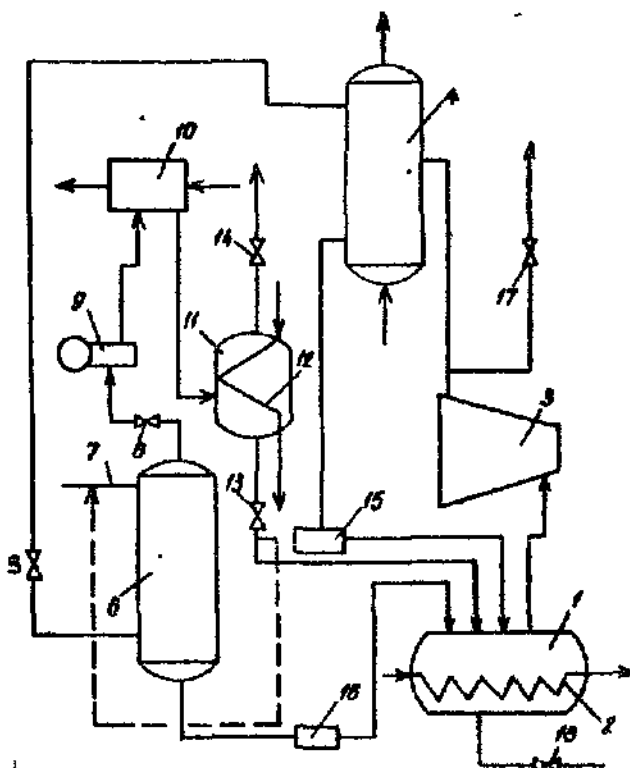
(56) Патент США № 4304102,  
кл. 62-195, опубл. 1981.

Принципиальная технологическая  
схема № 7218. Фирма ТЕС - Япония.

(54) СПОСОБ ОТВОДА НЕКОНДЕНСИРУЮЩИХ-  
СЯ ГАЗОВ В ПРОЦЕССЕ КИПЕНИЯ ЖИДКОГО  
ХЛАДАГЕНТА ПРИ ПОНИЖЕННОМ ДАВЛЕНИИ

(57) Изобретение м.б. использовано  
для непосредственного охлаждения жид-

кого аммиака, содержащего растворен-  
ные неконденсирующиеся газы (водород,  
метан, азот, аргон), и охлаждения  
технологических газов путем теплопе-  
редачи. Цель изобретения - снижение  
энергозатрат и повышение эффективнос-  
ти дегазации. Для этого через жидкий  
хладагент перед кипением пропускают  
парогазовую смесь после первой ступе-  
ни конденсации в конденсаторе 4 с  
проведением при этом дегазации жид-  
кого хладагента путем десорбции в  
десорбере 6 содержащихся в нем газов.  
Перед второй ступенью конденсации  
парогазовую смесь дополнительно сжи-  
мают дожимающим компрессором 9. 1 ил.



Изобретение относится к холодильной технике, в частности к способам отвода неконденсирующихся газов от жидких хладагентов, и может быть использовано для непосредственного охлаждения жидкого аммиака, содержащего растворенные неконденсирующиеся газы (водород, метан, азот, аргон), и охлаждения технологических газов путем теплопередачи.

Цель изобретения — снижение энергозатрат и повышение эффективности дегазации.

На чертеже представлена схема установки для осуществления предлагаемого способа.

Установка содержит испаритель 1, в котором размещен змеевик 2 для охлаждаемого продукта, компрессор 3, конденсатор 4 первой ступени конденсации, регулирующий клапан 5, десорбер 6, который подключен трубопроводом 7 к источнику жидкого хладагента, содержащего в себе растворенные неконденсирующиеся газы, регулирующий клапан 8, дожимающий компрессор 9, конденсатор второй ступени конденсации, состоящий из холодильника 10 предварительного охлаждения, охлаждаемый атмосферным воздухом или оборотной охлаждающей водой, и охлаждающей камеры 11 со змеевиком 12 для подачи хладагента из самой установки или автономного источника, и клапан 13 на линии возврата конденсата в испаритель 1. Указанная линия после клапана 13 может быть соединена с трубопроводом 7. Паровая полость камеры 11 сообщена с окружающей средой через регулирующий клапан 14, а нижняя часть конденсатора 4 и десорбера 6 соединена с испарителем 1 соответственно через расширительные устройства 15 и 16, каждое из которых может быть выполнено в виде клапана или гидротурбины. Выход компрессора 3 соединен через регулирующий клапан 17 с потребителем газообразного хладагента, а нижняя часть испарителя 1 подключена через регулирующий клапан 18 к потребителю дегазированного и охлажденного хладагента.

Установка работает следующим образом.

Исходный жидкий хладагент, например аммиак, содержащий растворенные неконденсирующиеся газы такие, как метан, водород, азот и аргон, по тру-

бопроводу 7 подают в верхнюю часть десорбера 6. Жидкий хладагент движется сверху вниз по десорберу, а противотоком ему снизу вверх движутся пары хладагента, которые подают в нижнюю часть десорбера 6 из конденсатора 4. Эти пары содержат неконденсирующиеся газы, однако их парциальное давление ниже, чем равновесное давление этих газов над жидким хладагентом в десорбере 6, что обеспечивается соответствующим регулированием количества подаваемых паров. Поэтому в процессе массообмена растворенные в жидком хладагенте неконденсирующиеся газы десорбируются из жидкости и переходят в паровую фазу. Жидкий хладагент по мере движения по десорберу обедняется растворенными газами и затем из нижней части десорбера 6 через расширительное устройство 16 его подают в испаритель 1. При этом давление в испарителе 1 ниже, чем в десорбере, в котором давление определяется температурой исходного жидкого хладагента, его теплофизическими свойствами и количеством растворенных в нем неконденсирующихся газов. Кроме того, давление в десорбере 6 определяется степенью нагрузки дожимающего компрессора 9 и регулируется клапаном 8. Расход паров хладагента, подаваемых в десорбер 6, поддерживается на заданном уровне клапаном 5.

В процессе снижения давления жидкого хладагента, подаваемого из десорбера 6 в испаритель 1, образуется парожидкостная смесь с пониженной температурой, равной температуре кипения хладагента в испарителе 1. В нем смесь разделяется на пар и жидкий хладагент, который кипит, охлаждая продукт, проходящий через змеевик 2. При этом в процессе дросселирования хладагента и его кипения в испарителе 1 из жидкого хладагента выделяются оставшиеся в нем растворенные неконденсирующиеся газы. Охлажденный и дегазированный жидкий хладагент из испарителя 1 подают через клапан 18 к потребителю. При этом клапаном 18 регулируют уровень жидкого хладагента в испарителе 1.

Пары хладагента, проходя по десорберу 6 и осуществляя десорбцию растворенных в жидком хладагенте газов, насыщаются этими газами. Из

верхней части десорбера 6 парогазовую смесь, обогащенную неконденсируемыми газами, подают в дожимающий компрессор 9, где давление смеси повышают до давления более высокого, чем в конденсаторе 4. При этом температура смеси повышается. Затем парогазовую смесь подают в холодильник 10 предварительного охлаждения, где ее охлаждают атмосферным воздухом или оборотной охлаждающей водой. Холодильник 10 устанавливают только на установках, в которых температура парогазовой смеси после дожимающего компрессора 9 выше температуры окружающей среды. После этого парогазовую смесь подают в охлаждающую камеру 11, змеевик которой охлаждается хладагентом.

В процессе охлаждения парогазовой смеси в камере 11 пары хладагента конденсируются и собираются в нижней части этой камеры. Неконденсирующиеся газы и неконденсированные пары хладагента из верхней части камеры 11 через клапан 14, регулирующий заданное давление в камере 11, выводятся за пределы установки. Жидкий хладагент из нижней части камеры 11 через клапан 13, регулирующий уровень жидкости в камере 11, возвращают в испаритель 1 или в верхнюю часть десорбера 6. В результате дросселирования на клапане 13 образуется парожидкостная смесь, которая сепарируется в испарителе 1.

Парогазовая смесь, поступившая в испаритель 1 и образовавшаяся в нем в процессе кипения жидкого хладагента, отсасывается компрессором 3 и сжимается в нем до давления конденсации в конденсаторе 4. В последнем

сжатая парогазовая смесь охлаждается атмосферным воздухом или охлаждающей оборотной воды и конденсируется.

5 Скоонденсировавшийся жидкий хладагент через устройство 15, регулирующее уровень жидкого хладагента в конденсаторе 4, возвращают в испаритель 1. При этом в процессе дросселирования в устройстве 15 образуется парожидкостная смесь, которая сепарируется в испарителе 1.

15 Пары хладагента, неконденсированные в конденсаторе 4, и неконденсирующиеся газы из верхней части конденсатора 4 через клапан 5 подаются в нижнюю часть десорбера 6.

## 20 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ отвода неконденсирующихся газов в процессе кипения жидкого хладагента при пониженном давлении 25 путем отвода образующейся парогазовой смеси, ее сжатия, двухступенчатой конденсации содержащихся в этой смеси паров хладагента с возвратом получаемого конденсата после его дросселирования на кипение и вывода 30 после второй ступени конденсации неконденсирующихся газов в окружающую среду, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью снижения энергозатрат и повышения эффективности дегазации, через жидкий хладагент перед кипением пропускают парогазовую смесь после первой ступени конденсации с проведением при этом дегазации жидкого 40 хладагента путем десорбции содержащихся в нем газов, а перед второй ступенью конденсации парогазовую смесь дополнительно сжимают.

Составитель В.Добротворцев

Редактор М.Стрельникова

Техред А.Кравчук

Корректор Н.Король

Заказ 499/ДСП

Тираж 303

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

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

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

