



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 870869

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 04.01.80 (21) 2868109/25-06

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 07.10.81. Бюллетень № 37

Дата опубликования описания 07.10.81

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

F 25 В 49/00

F 25 В 9/02

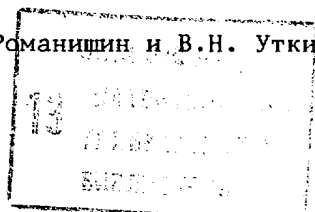
(53) УДК 621.

.574(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

И.К. Буткевич, В.М. Марков, В.Ф. Романишин и В.Н. Уткин

(71) Заявитель



### (54) СПОСОБ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ КРИОГЕННОЙ ГЕЛИЕВОЙ СИСТЕМЫ

1

Изобретение относится к области регулирования криогенных систем.

Известен способ автоматического регулирования криогенной гелиевой системы, содержащей две криогенные установки с линиями прямого и обратного потоков, включенные между компрессором и охлаждаемым объектом, путем изменения расхода гелия через объект и стабилизации давления гелия на выходе линий прямого потока в каждой установке [1].

Способ не обеспечивает требуемой экономичности.

Целью изобретения является повышение экономичности.

Цель достигается тем, что дополнительно измеряют давление гелия на выходе из объекта, а изменение расхода гелия через объект осуществляют путем дросселирования гелия в линиях обратного потока по предварительно определенным значениям и соотношению расхода гелия в указанных линиях обе-

2

их установок, и корректируют величину расхода по значению давления гелия на выходе из объекта, а также дополнительно измеряют температуру гелия на выходе из объекта и на выходах обеих линий прямого потока, изменяют путем дросселирования по значениям и соотношению температур гелия на выходах линий прямого потока количество гелия, поступающего из указанных линий в объект, и корректируют это количество по значению температуры гелия на выходе из объекта.

Кроме того, в способе предусматривается, что при наличии в линиях прямого потока между каждой установкой и объектом сборников жидкого гелия дополнительно измеряют уровень гелия в этих сборниках и изменяют по измеренным значениям путем дросселирования количество гелия, поступающего из каждой линии прямого потока в объект.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства для реализации данного способа; на фиг. 2 - то же, при наличии в линиях прямого потока между каждой установкой и объектом сборников жидкого гелия.

Устройство (см. фиг. 1) для автоматического регулирования криогенной гелиевой системы, включающей две криогенные установки 1, 2 с линиями 3, 4 прямого потока и линиями 5, 6 обратного потока, блоками 7, 8 предварительного охлаждения, регулируемые детандерами 9, 10 и регенеративными теплообменниками 11-16, установленными между компрессором 17 и объектом 18, содержит регулятор 19 расхода с сумматорами 20, 21, датчиками 22, 23 и вентилями 24, 25 в линиях обратного потока, регулятор 26 давления гелия на выходе из объекта со своим датчиком 27, регуляторы 28, 29 давления со своими датчиками 30, 31 и вентилями 32, 33 в линиях прямого потока, регулятор 34 давления со своим датчиком 35 и вентилем 36, а также регулятор 37 температуры с сумматорами 38, 39 и со своими датчиками 40, 41 и вентилями 42, 43 в линиях прямого потока, и регулятор 44 температуры со своим датчиком 45.

В устройстве, представленном на фиг. 2, для автоматического регулирования криогенной гелиевой системы, дополнительно включающей сборники 46, 47 жидкого гелия, вместо регуляторов 37, 44 со своими датчиками 40, 41, 45 температуры установлены регуляторы 48, 49 с датчиками 50, 51 уровня жидкого гелия в сборниках.

Устройство, представленное на фиг. 1, работает следующим образом.

Сжатый гелий от компрессора 17 подается в блоки 7, 8 криогенных установок 1, 2, где охлаждается и через регенеративные теплообменники 11-16 поступает на криостатирование в объект 18 по линиям 3, 4 прямого потока. Часть прямых потоков отбирается на регулируемые детандеры 9, 10 и после расширения возвращается в линии 5, 6 обратного потока, охлаждающие в каждом теплообменнике линии прямого потока. Регулирование производительности каждого детандера осуществляется по соотношению детандерного и обратного потоков гелия каждой установки.

Давление гелия на выходе из компрессора стабилизируется воздействием регулятора 34 на вентиль 36 по сигналам датчика 35, а давление гелия на выходах линий прямого потока стабилизируется воздействием регуляторов 28, 29 на вентили 32, 33 по сигналам датчиков 30, 31.

Стабилизация давления гелия на выходе из объекта осуществляется по сигналам датчика 27 давления и датчиков 22, 23 расхода воздействием регулятора 19 на вентили 24, 25 в зависимости от значений и соотношения расхода гелия в линиях обратных потоков, и корректирующим воздействием регулятора 26 давления на вентили 24, 25 через сумматоры 20, 21.

Расход гелия через объект корректируется по сигналам датчиков 40, 41 температуры и датчика 45 воздействием регулятора 37 на вентили 42, 43 по значению и соотношению температур на выходах линий прямого потока, а также воздействием регулятора 44 через сумматоры 38, 39 на вентили 42, 43 по значению температуры гелия на выходе из объекта.

Устройство, представленное на фиг. 2, работает аналогично, но расход гелия через объект корректируется не по сигналам датчиков температуры, а по сигналам датчиков 50, 51 уровня жидкого гелия в сборниках 46, 47 воздействием регуляторов 48, 49 через сумматоры 38, 39 на вентили 42, 43.

Таким образом, дополнительное измерение гелия на выходе из объекта и изменение расхода гелия через объект путем дросселирования гелия в линиях обратного потока по предварительно определенным значениям и соотношению расхода гелия в указанных линиях обеих установок и корректировка величины расхода по значению давления гелия на выходе из объекта, а также дополнительное измерение температуры гелия на выходе из объекта и на выходах обеих линий прямого потока и изменение путем дросселирования по значениям и соотношению температур гелия на выходах линий прямого потока количества гелия, поступающего из указанных линий в объект, и корректировка этого количества по значению температуры гелия на выходе из объекта позволило повысить экономичность за счет приближения режима криогенных установок к оптимальному.

## Формула изобретения

1. Способ автоматического регулирования криогенной гелиевой системы, содержащей две криогенные установки с линиями прямого и обратного потоков, включенные между компрессором и охлаждаемым объектом, путем изменения расхода гелия через объект и стабилизации давления гелия на выходе 10  
линий прямого потока в каждой установке, отличающийся тем, что, с целью повышения экономичности, дополнительно измеряют давление гелия на выходе из объекта, а изменение расхода гелия через объект осуществляют путем дросселирования гелия в линиях обратного потока по предварительно определенным значениям и соотношению расхода гелия в указанных 20  
линиях обеих установок и корректируют величину расхода по значению давления гелия на выходе из объекта.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что дополнительно 25  
измеряют температуру гелия на выходе

из объекта и на выходах обеих линий прямого потока, изменяют путем дросселирования по значениям и соотношению температур гелия на выходах линий прямого потока количество гелия, поступающего из указанных линий в объект, и корректируют это количество по значению температуры гелия на выходе из объекта.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что, при наличии в линиях прямого потока между каждой установкой и объектом сборников жидкого гелия дополнительно измеряют уровень гелия в этих сборниках и изменяют по измеренным значениям путем дросселирования количество гелия, поступающего из каждой линии прямого потока в объект.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Заявка № 2714680, кл. F 25 В 49/00, 1979, по которой 25  
принято решение о выдаче авторского свидетельства.

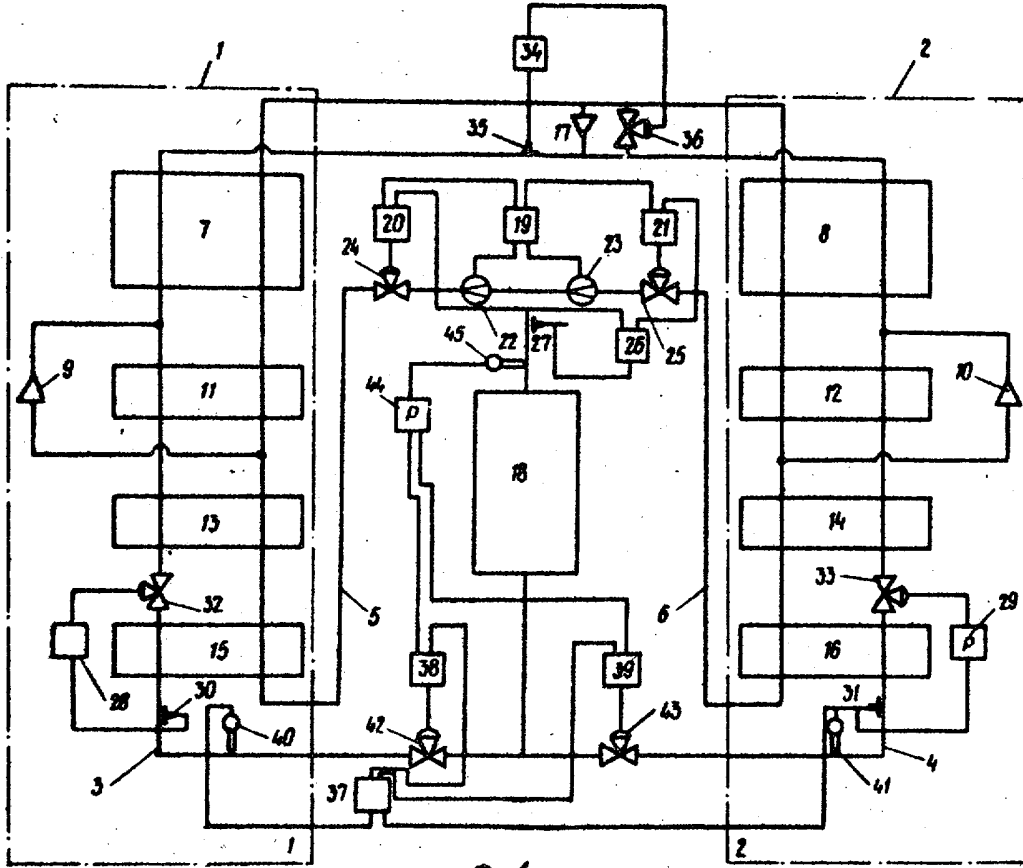
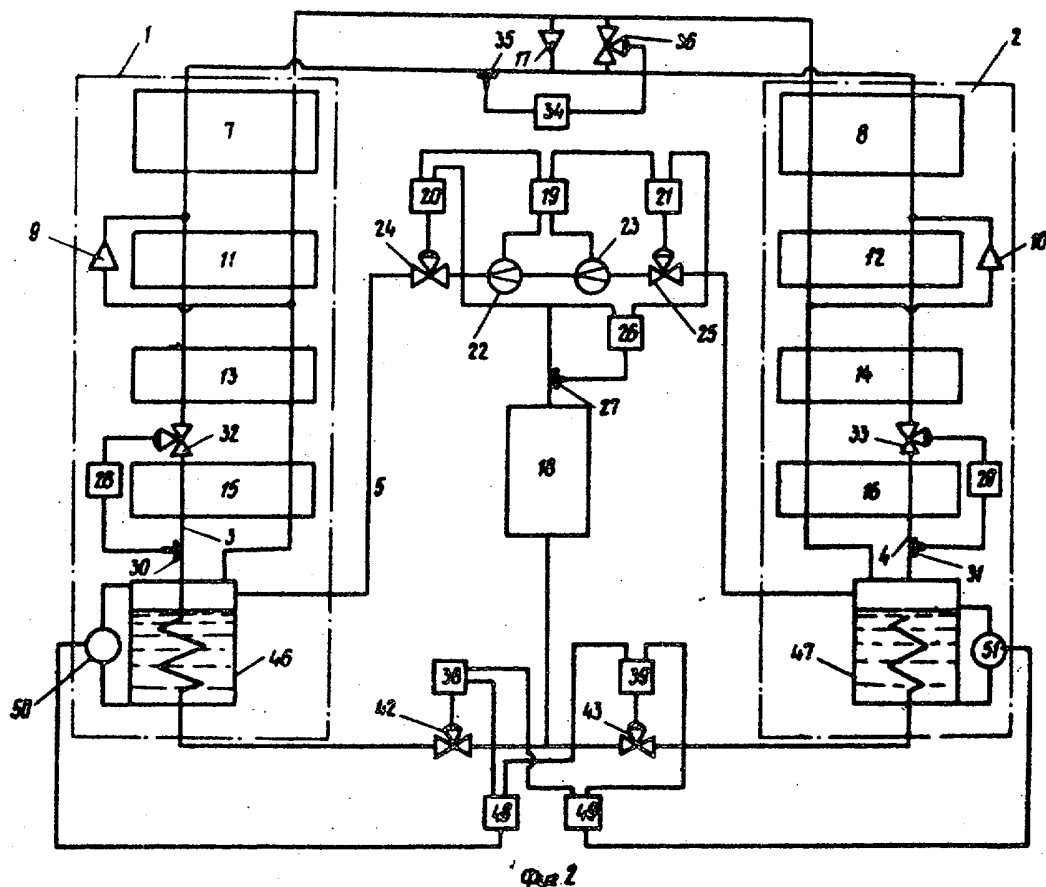


Fig. 1



Составитель А. Барышников

Редактор О. Юркова    Техред Ж. Кастелевич    Корректор Н. Швыдкая  
 Заказ 8394/6    Тираж 569    Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
 по делам изобретений и открытий

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

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